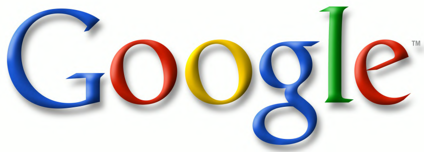




JAHRES-BERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

THIER-CHEMIE.

HERAUSGEGEBEN UND REDIGIRT

VON

Dr. RICHARD MALY
PROFESSOR IN GRAZ.

FÜNFTER BAND
ÜBER DAS JAHR 1875.

UNTER MITWIRKUNG VON

Dr. OLOF HAMMARSTEN
Prof. in Upsala

Dr. M. NENCKI
Prof. in Bern

Dr. J. DRESCHFELD
Prof. in Manchester

Dr. RICH. PŘIBRAM
Prof. in Czernowitz

Dr. E. KÜLZ
in Marburg

Dr. C. L. ROVIDA
Prof. in Turin

Dr. H. WEISKE
in Proskau.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1876.

Wiesbaden. L. Schellenberg'sche Hof-Buchdruckerei.

Vorwort.

In diesem Bande ist alles, was auf Glycogen, Glycogenbildung, sowie auf Diabetes Bezug hat, in dem Capitel mit der Ueberschrift „Kohlenhydrate“ vereinigt worden, während in den früheren Jahrgängen einiges davon im Capitel „Leber und Galle“, anderes unter der Firma „Pathologisches“ untergebracht war. Die Zusammenfassung dürfte sich durch die verwandten Ziele aller dieser Arbeiten rechtfertigen.

Eine andere kleine, aber diesmal unbeabsichtigte Aenderung ist die Verlegung der Referate über französische Literatur in ein (XVI.) Schlusscapitel, was durch den Wunsch, den Druck des Bandes nicht aufzuhalten, veranlasst wurde. Da aber in den, den einzelnen Capiteln vorangehenden Literaturübersichten auch die zugehörigen französischen Arbeiten mit den fortlaufenden Nummern aufgeführt sind, so wird sich diese Trennung für dies eine Mal nicht störend erweisen.

Das Capitel „Kohlenhydrate (III)“ ist von Dr. Külz bearbeitet, jenes über „Milch (VI)“ von Dr. Weiske, die französische Literatur von Prof. Nencki, während die übrige Vertheilung wie im vorigen Jahre war.

Für das laufende Jahr d. h. für Band VI dieses Jahresberichtes war ich genöthigt die Redaction zurückzulegen, um sie dann wieder aufzunehmen. Dieser Ausfall meiner Thätigkeit an dem Berichte wird aber keine Störung in dessen Erscheinen veranlassen; ich bin vielmehr in der erfreulichsten Lage, mittheilen zu können, dass Prof. Hoppe-Seyler die Güte gehabt hat, für mich eintretend die Redaction pro 1876 zu übernehmen.

Ich will daran nur noch das Ersuchen knüpfen, die allenfalls für den Bericht bestimmten Werke oder Abdrücke bis Januar 1877 an Prof. Hoppe-Seyler, von da an wieder an mich gelangen lassen zu wollen.

Graz, Juni 1876.

R. Maly.

Inhalts-Uebersicht.

Literatur pro 1875.

A. Die periodische Literatur

wie pro 1874, Jahresbericht der Thierchemie, Band 4, pag. VI.

B. Selbstständige Werke.

Diese ist besonders günstig in diesem Jahre ausgefallen, sofern ausser manchen grossen Monographien neue Auflagen unserer berühmtesten Fachwerke: Gorup-Besanez, Hoppe-Seyler, Vogel-Neubauer erschienen sind. Hier folgt das Verzeichniss der mir bekannt gewordenen in diesem Jahre erschienenen einschlägigen Schriften.

E. F. v. Gorup-Besanez, Prof., Lehrbuch der physiologischen Chemie. Dritte vollständig umgearbeitete und verbesserte Auflage. Braunschweig, Verlag von Fr. Vieweg & Sohn 1874—1875.

F. Hoppe-Seyler, Prof., Handbuch der physiologischen und pathologischen chemischen Analyse. 4. Auflage. Berlin 1875, A. Hirschwald.

C. Neubauer und J. Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns. Siebente vermehrte und verbesserte Auflage. Wiesbaden, C. W. Kreidel's Verlag 1876.

Jacob Worm Müller, Prof., Transfusion und Plethora. Eine physiologische Studie. Universitätsprogramm für das erste Halbjahr 1875. Christiania, W. Fabritius 1875.

Dr. Olof Hammarsten, Untersuchungen über die Faserstoffgerinnung. Nova acta societatis scientiarum upsaliensis. Serie III. Vol. X. 1. Upsala 1875, Druck der akad. Buchdruckerei. 4°. 130 Seiten.

F. L. Hünefeld, Prof. zu Greifswald, Die Blutproben vor Gericht und Kohlenoxydblut in Bezug auf die Asphyxie durch Kohlendunst. Leipzig, Verlag von Veit & Co. 1875.

Paul Grützner, neue Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins. Mit 1 Tafel. Breslau, Max Cohn & Weigert 1875. 86 Seiten.

Ed. Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus und insipidus. 2. Band. Marburg, Verlag von Elwert 1875.

B. Luchsinger, Experiment. und kritische Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Glycogens. Inaugural-Dissertation. Zürich 1875, Verlag von Zürchner & Furrer. 93 Seiten.

Fleck, Benzoësäure, Carbolsäure, Salicylsäure, Zimmtsäure. München, Oldenbourg 1875.

Beiträge zur Anatomie und Physiologie, als Festgabe Carl Ludwig zum 15. October 1874 gewidmet von seinen Schülern. Leipzig, Vogel 1875.

Carl Vierordt, Prof., Die quantitative Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf Physiologie, Physik, Chemie und Technologie. Mit 4 lithographirten Tafeln. Tübingen 1876, Verlag von H. Laupp. gr. 4°. 125 Seiten.

K. B. Hofmann, Prof., Lehrbuch der Zoochemie. Mit 16 in den Text gedruckten Holzschnitten. 1. Heft. Wien, G. J. Manz 1876.



I. Eiweisskörper und verwandte Stoffe.

Uebersicht der Literatur.

Albumin.

P. Schützenberger, Untersuchungen über Eiweisskörper; Einwirkung von Barythydrat. Siehe Cap. XVI, die französ. Literatur enthaltend.

1. W. Knop, Einwirkung von Brom auf Eiweiss.
2. A. Heynsius, über Albumin und dessen Verbindungen.
3. 4. Al. Schmidt, Untersuchung vom Eiereiweiss und Blutserum; lösliches Eiweiss; Dialyse.
5. Al. Winogradoff, Darstellung und Eigenschaften von salzfreiem Eiweiss.
6. D. Huizinga, Darstellung von dialysirtem Eiweiss.
7. E. Drechsel, Einwirkung von verdünnten Säuren auf Albumin (Pseudoglutin = Pepton?)

*Alb. Adamkiewicz, Farbenreactionen des Albumins. Arch. f. exp. Path. etc. **3**, 412. (Aehnliches wie Thierchem.-Ber. **4**, 10.)

*A. Heynsius, quantitative Eiweissbestimmung in thier. Flüssigkeiten. Pflüger's Arch. **10**, 239. (Verf. empfiehlt einen bestimmten Theil der Eiweisslösung gegen destillirtes Wasser zu dialysiren, um die Salze zu entfernen und dann den trockenen Rückstand der dialysirten Lösung durch Abdampfen zu bestimmen. Dieser Rückstand ist Eiweiss, von dem noch etwa 2 % Asche in Abzug zu bringen sind.)

Fibrin und Gerinnung.

8. Ol. Hammarsten, über Faserstoffgerinnung I.

A. Schmidt, Beziehung der Fibringerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes. Siehe Cap. V.

*R. Deutschmann, Zur Kenntniss des Blutfaserstoffs. Pflüger's Arch. **11**, 509—514. [Allerlei Reactionen mit Alkalien und Säuren.]

Andere Eiweissstoffe und Peptone.

---

1. W. Knop (Leipzig): Untersuchungen über die Eiweisskörper [1].

Eiweisskörper nehmen aus einer Lösung von Brom in HBr oder HCl viel Brom auf; erwärmt man sie damit auf 50°, so lösen sich die meisten auf, oder zergehen zu teigartigen, knetbaren Massen. Zusammengeballt und in frischem Zustande gewogen, erhält man meistens annäherungsweise das doppelte Quantum gebromter Substanz; also aus 10 Grm. Substanz circa 20 Grm. gebromtes Product. Alle diese Bromproducte (aus Eiweiss, Leim, Hausenblase, Rinderblase, Haar, Federnkiele, Horn) ändern schon unterm Exsiccator ihre Zusammensetzung, stossen Bromdämpfe aus, werden dann spröde und zerbrechlich, bleiben aber hygroskopisch.

Am besten gelang eine regelmässe Zerspaltung der Eiweisskörper (aus Eiweiss von Eiern) in folgender Weise. 100 Grm. lufttrocknes Eiweiss wurden mit der Lösung von 150 Grm. Brom in 200 CC. Salzsäure oder HBr in der Retorte gemischt, über Nacht stehen gelassen und dann 5—6 Stunden im Wasserbade erhitzt. Es destillirt etwas Brom ab, während die Substanz zu einem Teige wird und sich mehr oder weniger zu einer brombraunen Flüssigkeit löst. Nun giesst man 200 CC. absoluten Alcohol in die Retorte und destillirt weiter. Das Destillat ist Bromäthyl und gebromter Alcohol; Gase, auch CO_2 entweichen nicht. Sobald die HBr so weit als möglich in Form von Bromäthyl entfernt ist, verdünnt man die Flüssigkeit mit 1,5 Liter Wasser und bringt Zinkblechstreifen hinein. Es scheiden sich hierdurch einige Tropfen Fett und ein wenig Oxyleucinzink aus.

---

[1] Chemisches Centralblatt, Leipzig, Voss 1875, 895.

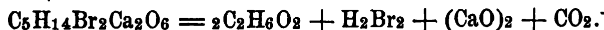
Die abfiltrirte fast farblose Lösung wird dann eingeengt und mit 1,5 Liter heissem absolutem Alcohol vermischt; es scheidet sich neben Bromammonium sofort eine weissgelbe Masse eines Zinksalzes aus. Das alcoholische Filtrat davon enthält noch einen anderen Körper, während circa 90% von der Eiweisssubstanz in das Zinksalz übergegangen sind. Man presst das Zinksalz gut aus, trocknet es, löst es nochmals in wenig Wasser, digerirt zum zweiten Male mit platinirtem Zink, und fällt wieder mit absolutem Alcohol (zur Trennung von Bromammonium).

Aus dem Zinksalz bereitet man mittelst Kalkmilch das Kalksalz, dunstet ein, leitet CO_2 durch, filtrirt, fällt das Kalksalz wie vorher das Zinksalz mit siedendem absolutem Alcohol, presst es aus, trocknet über Schwefelsäure, löst nochmals in Wasser und fällt wieder mit Alcohol. Die Analyse ergab (Ca = 40, Zn = 64):

für das Zinksalz $C_{15}H_{27}Br_2N_3Zn_2O_{10}$
" " Kalksalz $C_{15}H_{27}Br_2N_3Ca_2O_{10}$.

Die darin enthaltene gebromte Säure ist: Bromdioxyleucin-Ammon-Bromtyrosinsäure. Diese Zusammensetzung ergibt sich aus den Zersetzungsproducten bei Einwirkung von Ammon oder Barytwasser in Kochhitze.

Ausser dieser gebromten Säure bildet sich eine stickstofffreie Säure; sie bleibt in der alcoholischen Mutterlauge, die man nach dem Ausfüllen des obigen Zinksalzes erhält. Man verdünnt diese Mutterlauge mit viel Wasser, fällt die HBr mit Bleiacetat, filtrirt, fügt Ammon zum Filtrat. Es entsteht ein zinkhaltiger Bleiniederschlag, den man wäscht, mit Schwefelsäure zerlegt, das Filtrat wird mit Kalk gesättigt und eingedampft. Aus dem Syrup schiesst ein Salz an, das im Exsiccator entwässert, folgende Zusammensetzung hat:



$$C_5H_{14}Br_2Ca_2O_6 = 2C_2H_6O_2 + H_2Br_2 + (CaO)_2 + CO_2.$$

Dasselbe ist sehr hygroskopisch.

Weiter bildet sich bei der Behandlung von Eiweiss mit Brom durchaus nichts.

Verf. versucht nun zu zeigen, dass sich aus den Componenten der Bromdioxyleucin-Ammon-Bromtyrosinsäure mit Sicherheit die Zusammensetzung des Eiweisses selbst ableiten lässt. Verglichen mit der Zusammensetzung der neuen gebromten Säure ist sie nämlich:

Schwefelfreies Eiweiss:		Wasserfreie gebromte Säure:	
CN . . .	Oxalsäurenitril,	H_2O	Wasser,
HN . .	Osmidgruppe,	H_3N	Ammon,
$C_6H_{13}NO_2$	Leucin,	$C_6H_{12}BrNO_2 + O_2$.	Bromdioxyleucin,
$C_9H_{11}NO_3$	Tyrosin.	$C_9H_{10}BrNO_3$ . . .	Bromtyrosin.
$C_{16}H_{25}N_2O_5$.		$C_{15}H_{27}Br_2N_3O_8$.	

[Die verschiedenen Gründe, die Verf. für diese von ihm aufgestellte Constitution des schwefelfreien Eiweisses anführt, gestatten keine gekürzte Wiedergabe. Uebrigens soll dieselbe zu verdoppeln sein. Ebenso scheinen dem Ref. die ausführlichen theoretischen Betrachtungen auf zu unvollständigem und wenig überzeugendem Versuchsmateriale zu beruhen, als dass hier darüber zu berichten wäre.]

2. A. Heynsius: Ueber das Albumin und seine Verbindungen [1]).

1) Man kann sowohl vom Eier- als vom Serumalbumin drei Verbindungen unterscheiden.

a. Mit Salzen von alkalischen Erden.
b. Mit Alkalien, Alkalialbuminate.
c. Mit Säuren, Acidalbumine.

2) Die Verbindung mit Salzen der alkalischen Erden ist löslich in Wasser. Bei langsamer Erwärmung scheidet sich bereits bei niederer Temperatur ein Theil des Albumins in uncoagulirter Form ab. Bei stärkerer Erhitzung gerinnt sie und wird das Albumin in coagulirter Form ausgeschieden.

3) Neutrale Salze (ClNa) üben auf diese Ausscheidung und Coagulation einen störenden Einfluss aus. Je nachdem die Menge dieser Salze grösser ist, wird, bis auf ein gewisses Maximum, eine höhere Temperatur erfordert, um das Albumin aus der Lösung abzuscheiden.

4) Die Alkalialbuminate unterscheiden sich nach der Energie und dem Concentrationsgrad des Alkalis, nach der Dauer der Wirkung und der Temperatur, der die Lösung ausgesetzt wird. Im Allgemeinen nimmt die Löslichkeit des Albumins der Verbindung ab, je stärker die Wirkung ist.

---

[1]) Pflüger's Archiv 11, 624 vorl. Mitth.

Starke Alkalien lösen das Albumin, führen dasselbe jedoch bald, bei gewöhnlicher Temperatur in die coagulirte Form über.

Schwächere Lösungen der Alkalien lösen das Albumin ebenfalls auf, doch bringen sie die Umsetzung in die coagulirte Form erst nach langer Wirkung oder bei Erwärmung zu Stande.

Sehr geringe Mengen von Alkali führen das Albumin der Verbindung sogar beim Sieden nicht in die coagulirte Form über.

5) Die Acidalbumine unterscheiden sich nach der Energie und dem Concentrationsgrad der Säure, der Dauer der Wirkung und der Temperatur, der die Lösung ausgesetzt wird. Im Allgemeinen sinkt die Löslichkeit des Albumins der Verbindung, je stärker die Wirkung ist.

Starke Säuren führen das Albumin bald und bei gewöhnlicher Temperatur in die coagulirte Form über.

Starke Säuren von geringerer Concentration oder schwächere, organische Säuren bringen diese Umsetzung erst bei längerer Einwirkung oder beim Erwärmen zu Stande.

Sehr schwache Säuren führen das Albumin der Verbindung sogar beim Sieden nicht in die coagulirte Form über.

6) Die Wirkung der Alkalien und der Säuren wird durch neutrale Salze (ClNa) behindert. Bei einem höheren Salzgehalt wird eine viel grössere Menge Alkali, resp. Säure, erfordert, um dasselbe Alkalialbuminat, resp. Acidalbumin zu erzielen.

Aus diesem Grunde wird aus den genuinen, salzhaltigen Eiweisslösungen beim Sieden ein Alkalialbuminat gebildet, woraus das Albumin durch Säuren in löslicher Form abgeschieden wird: bei einem Alkaligehalt, der grösser ist als der, welcher erforderlich ist, um in salzarmen Lösungen, wie sie bei der Dialyse erhalten werden, das Albumin in die unlösliche Modification überzuführen.

Aus demselben Grunde wird bei den genuinen Eiweisslösungen ebenfalls ein relativ hoher Säuregehalt erfordert und beim Sieden ein Acidalbumin darzustellen, woraus das Albumin in löslicher Form sich abscheiden lässt, während sich dies bei dialysirten salzarmen Lösungen schon durch eine geringe Menge Säure erreichen lässt.

Ein geringerer Gehalt an Alkali, resp. an Säure, lässt die genuinen Eiweisslösungen gerinnen, weil das vorhandene Salz die auflösende Wirkung des Alkalis oder der Säure stört; — ein höherer Gehalt an Alkali oder Säure hält das Albumin zwar in Lösung, führt dasselbe jedoch mehr

und mehr in die coagulirte Form über, wie das bei dialysirten, salzarmen Eiweisslösungen schon bei einem geringeren Gehalt an Alkali, resp. an Säure, geschieht.

7) Das Eier- und das Serumalbumin selbst ist im freien Zustand, obgleich nicht coagulirt, in Wasser unlöslich.

Verf. hält Schmidt's Ausspruch: „das Albumin ist ein in Wasser löslicher Körper und gerinnt bei Abwesenheit von Salzen nicht in der Siedehitze", als Ganzes und in seinen beiden Hälften jetzt wie früher für einen Irrthum.

3. Alexand. Schmidt (Dorpat): Untersuchung des Eiereiweisses und Blutserums durch Dialyse. [Aronheims lösl. Eiweiss][1].

4. Derselbe: Weitere Untersuchungen des Blutserums, Eiereiweisses und der Milch durch Dialyse mittelst geleimten Papiers[2].

Verf. hat nun mit neuerem de la Rue'schem Papier[3]) gearbeitet, das an „Güte demjenigen nachsteht", mit welchem seiner Zeit Graham und später Aronstein [Thierchem.-Ber. 3, 14] gearbeitet haben. Die Eiweisslösungen oder das Blutserum wurden nur in so geringer Menge in den Dialysator gebracht, dass die Höhe der Flüssigkeitssäule 1,7 bis 1,9 mm. betrug. Das äussere Wasser 500 CC. wurde stündlich oder auch viel öfter gewechselt.

Beim Eindampfen der Diffusate gerinnen die kleinen Eiweissmengen, die stets mit hinübergehen, hat man sie abfiltrirt, so erhält man keine Eiweissreactionen mehr, aber der Verdampfungsrückstand verkohlt mit dem Geruch nach gebrannten Federn. Nach dem Ausziehen der Salze mit heissem Wasser hinterlässt die Kohle beim Verglühen eine in HCl lösliche Asche, deren Lösung durch Ammoniak und das Filtrat davon aber noch von Ammonoxalat gefällt wird. Ebenso verhält sich die Asche der Eiweisslösungen selbst.

Durch 24stündige Diffusion bei 1 oder ½stündlich gewechseltem Wasser kann man alle löslichen Mineralsalze wegbringen; die resul-

[1]) Beiträge der Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig gewidmet. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1874. CLIV—CXV.

[2]) Pflüger's Archiv 11, 1—52.

[3]) Siehe später.

tirenden Eiweisslösungen sind dann stets neutral. Lässt man die Dialyse noch weiter gehen, und dampft die so erhaltenen zweiten Diffusate ein, so findet man in deren Asche gegenüber der der ersten viel Kalk und Calciumphosphat. Die zweiten Diffusate sind neutral, die ersten haben die Reaction der angewandten Eiweisslösung. Nur durch Zusatz des die löslichen Salze enthaltenden Diffusates oder deren Asche kann man einer diffundirten Albuminlösung die Fähigkeit, durch Alcohol oder durch Siedhitze coagulirt zu werden, wiedergeben. [Schmidt's nicht gerinnende Eiweisslösungen enthalten nach Heynsius Thierchem.-Ber. 4, 14 noch Alkalialbuminat.]

Während der Dialyse scheidet sich aus Blutserum oder Hühnereiweiss ein fein vertheilter Eiweisskörper aus, der nach Verf. mit dem Paraglobulin (fibrinoplast. Substanz) identisch ist, denn hat man dieses vorher durch die gewöhnliche Methode entfernt, so tritt die Trübung nicht auf. Der beste Beweis für diese Identität ist ferner der, dass durch Auflösen einer hinreichenden Quantität dieser ausgeschiedenen Trübung in abgekühltem Blutplasma das Gewicht des ausgeschiedenen Faserstoffs beträchtlich gesteigert wird. Verfasser benützte diese Trübungen desshalb auch, um quantitative Bestimmungen der fibrinoplastischen Substanz zu machen. Es wurde zu diesem Zwecke die Dialyse nur 24—36 Stunden währen gelassen, in den trüben Inhalt des Dialysators noch etwas CO_2 geleitet, dann auf einem gewogenen Filter der Niederschlag gesammelt und mit Wasser und Alcohol gewaschen. Mehrere solcher Gewichtsbestimmungen ergaben, dass 100 CC. Rinderblutserum (im Mittel) 0,887 Grm. trockene fibrinoplastische Substanz enthalten.

Auch Eiereiweiss gibt unter gleichen Verhältnissen eine Trübung, die Verf. ebenfalls als fibrinoplastische Substanz betrachtet; die Menge ist hier aber geringer. 100 CC. Eiereiweiss gaben im Mittel nur 0,134 Grm. davon.

Verf. hat ferner die Menge der löslichen in das Diffusat übergehenden Salze bestimmt bei der Diffusion von Blutserum oder Eiereiweis. Die Diffusate wurden verdampft, verkohlt, die Kohle mit Wasser extrahirt und der wässerige Auszug im Platintiegel verdampft. Auf diese Weise wurden erhalten aus auf 100 CC. Blutserum resp. Eiereiweiss bezogen:

	Blutserum:	Eiereiweiss:
Lösliche Diffusatsalze .	0,752 bis 0,805	0,549 bis 0,621.

Diese Zahlen stimmen gut mit den Resultaten früherer Analysen beider Flüssigkeiten und es ergibt sich daraus, dass dieselben von den löslichen Salzen durch Dialyse völlig befreit werden können, und dass diese Salze jedenfalls nichts mit dem gelösten Zustande des Albumins zu thun haben.

[Im weiteren Theile der Arbeit geht dann Verf. auf die von Aronstein, Thierchem.-Ber. 3, 14, in seinem Laboratorium gemachten Versuche, bezüglich des löslichen durch Hitze nicht gerinnenden Eiweisses ein, die so viel Verwunderung erregt haben und die desshalb auch in diesen Berichten mit viel Ausführlichkeit wiedergegeben worden sind. Schon Heynsius hat Thierchem.-Ber. 4, 14 Aronheim's Eiweiss als Alkalialbuminat resp. Acidalbumin erklärt, und so die Versuche in Nichts zerfallen machen. Schmidt, welcher wieder darauf ausführlich zurückkommt, nimmt nun allerdings nicht die gesammten Angaben Aronheim's, aber doch gerade das Wichtigste — dass salzfreies resp. salzarmes Eiweiss nicht mehr in der Hitze gerinnen solle — zurück. Was nun von den früheren Angaben Thierchem.-Ber. 3 als richtig und was als falsch anzusehen ist, und wie Aronheim zu seiner Irrung kam, darüber wird das Folgende den Leser aufklären.]

Eine filtrirte diffundirte verdünnte Albuminlösung ist fast klar, reagirt neutral, und wird beim Kochen opalisirend. Diese „Opalescenz ist nicht als Andeutung einer durch Spuren zurückgebliebener Salze bewirkte Gerinnung zu betrachten, sondern nur das äussere Merkmal einer durch die Siedhitze bewirkten Umwandlung". „Die unverdünnte Lösung opalisirt — nach dem Kochen — so mächtig, dass sie ganz undurchsichtig erscheint, und man an eine Coagulation glauben könnte."

Eine sehr kleine Spur Essigsäure macht die gereinigte salzfreie Albuminlösung beim Kochen coaguliren, der geringste Essigsäureüberschuss hindert die Fällung. In salzhaltigen Eiweisslösungen ist viel mehr Essigsäure hierzu erforderlich. „Säuremengen, die man hier gewöhnlich anwendet, um das Eiweiss zu coaguliren, sind dort (in salzfrei dialysirten Lösungen) bereits bei weitem überschüssig, und hindern die Coagulation." Fügt man der salzfreien, beim Kochen nur [trüb] opalisirend werdenden Eiweisslösung so viel Kochsalz zu, als den nativen Flüssigkeiten entspricht, so gerinnt sie, wie diese flockig. Ferner, je mehr Säure vorhanden ist, desto mehr Salze sind zur Fällung erforderlich.

Aronstein hatte angegeben, dass die neutrale und schwach sauer reagirende Eiweisslösung beim Kochen nicht gerinnt, aber er hat [wie Schmidt nun sagt] nicht bemerkt, dass es einen noch viel geringeren Säuregrad gibt, bei welchem ihre Gerinnung doch eintritt. Aronstein betrachtete nur die Salze als Ursachen der Hitzegerinnung,

er hat aber übersehen, dass die kleinen Säuremengen, durch die man die natürlichen Eiweisslösungen coaguliren kann, schon über das Ziel bei den salzarmen hinauswirken und das Eiweiss [als Acidalbumin] gelöst erhalten. Die an sich schwache, aber relativ zu starke Ansäuerung hinderte die Gerinnung. Ist daher die zugefügte Säuremenge im Einklange mit dem Salzgehalte, so gerinnt die Flüssigkeit [und das durch Kochen nicht gerinnende Eiweiss ist zu streichen].

Erhitzt man das durch Dialyse gereinigte und im Vaccuum vollkommen getrocknete Eialbumin bis 155° C., so behält es seine Löslichkeit in Wasser. Bei 160° C. fängt es an unlöslich zu werden.

[Es folgen dann noch manche Details über verschiedene Eiweissmodificationen.]

In der zweiten [l. c.] Abhandlung des Verf., welche eine Fortsetzung der eben referirten Arbeit ist und manche Wiederholungen von schon Mitgetheiltem enthält, kommt Verf. nochmals auf die Papiersorten zurück, über welche er nun Folgendes mittheilt. Das seinerzeit von Aronheim benützte ältere echte de la Rue'sche Pergamentpapier wird von dieser Firma jetzt nicht mehr dargestellt. Das sogenannte (neuere) Pergamentpapier hingegen, welches jetzt von de la Rue in London fabricirt wird, und alle wesentlichen Eigenschaften des Pergamentpapieres hat, ist nichts anderes als ein besonders zähes und festes, aus einer Leinenfaser angefertigtes Büttenpapier, das mit Gelatin und Alaun geleimt ist und auf dem Continente zu Wechselformularen benutzt wird [1]).

Die Untersuchung dieses Papiers ergab in der That Leim, Schwefelsäure und Thonerde und zwar in 100 Grm. Papier:

Leim	4,11
Kalialaun	0,64
andere lösl. Salze . . .	0,79

Verf. berechnet aus der Grösse der dialysirenden Papierfläche, dass die Verunreinigung des Diffusates durch den Alaun des Papieres nur unbedeutend ist. Liess er Papierbogen bei Zimmertemperatur 3mal 24 Stunden in gewechseltem Wasser liegen, so fand sich dann nach dem

---

[1]) Mit diesem Papier hat Verf. seine Untersuchungen über Blutserum, Eiereiweiss [dieser Band] und über die Milch [Thierchem.-Ber. 4, 148] angestellt.

Trocknen auf 100 Grm. Papier nur mehr 1,4 % Leim und 0,50 % Salze. Die zurückbleibende äusserst dünne Leimschichte genügte aber immer noch, um dem Papier die Eigenschaften einer colloidalen Scheidewand zu geben, und man konnte damit im Laufe von 8 Stunden bei häufig gewechseltem Wasser dem Serumalbumin die Salze bis zur Nichtgerinnbarkeit entziehen. Auch angesäuertes oder alkalisch gemachtes Wasser entzog dem Papier bei 3tägiger Einwirkung nicht allen Leim.

Die weiteren in dieser Abhandlung beschriebenen Versuche sind alle mit reinem Leimpapier angestellt; Verf. extrahirt das de la Rue'sche Papier 10—12 Stunden mit verdünnter HCl (0,25 %), wäscht die Säure weg und legt dasselbe in eine 1proc. reine Leimlösung von 30—40°. Nach einigen Augenblicken werden die Papierstücke herausgenommen, aufgehangen und getrocknet. Man muss bei der Herstellung der Dialisatoren (abgesprengte Flaschen, in deren Hals ein Kork steckt, mit einem Stück unter spitzem Winkel gebogenen Glasrohrs als Maassregel gegen die Fäulniss) das Papier noch auf seine Dichtigkeit prüfen; es muss nämlich die Filtration des Wassers vollständig behindern. Solches Papier kann Verf. bestens empfehlen, es enthält 1,2 proc. Leim und wirkt sehr rasch. Enthielt die Leimlösung z. B. 3% Leim, so ging die Dialyse fast so langsam von Statten wie durch Pergamentpapier dickerer Sorte. Die folgenden Versuche sind mit einem Dialysator angestellt, dessen Papierfläche 0,5 — 0,6 Grm. wog; da das Papier 1,2 % Leim enthielt, so ergibt sich, dass die bei jedem Versuche vorhandene Leimmenge nur 0,006—0,007 Grm. betrug, und dass der durch Aschenbestandtheile des Leims verursachte mögliche Fehler in die fünfte Decimalstelle fiel.

Zur genauen Eiweissbestimmung verfuhr Verf. so: das Blutserum oder Eiereiweiss wird neutralisirt, mit 10 Theilen starken Alcohols coagulirt, 24 Stunden stehen gelassen und dann mit dem Alcohol gekocht. Das Coagulum wird filtrirt, mit Alcohol und Aether gewaschen. Das Filtrat davon ist eiweissfrei, enthält aber vollständig die Alkalisalze. Dagegen bleiben die unlöslichen Aschenbestandtheile (Erdphosphate) vollkommen im Coagulum zurück, so dass die Alkalisalze und die Erdphosphate getrennt bestimmt werden können.

Nach Graham betrachtet man das Eiweiss als eine vollkommen diffusionsunfähige Substanz; das ist jedoch nach Verf. nicht der Fall. Bei Versuchen mit dickem, echtem de la Rue'schem Pergamentpapier zeigten sich nach 3½ bis 5tägiger Dialyse 0,8 — 1,5 % durch die Dialyse

vom Eiweiss verloren gegangen. Viel geringere Widerstände als das Pergamentpapier setzt die dünne in Wasser stark aufquillende Leimschichte der Diffusion des Eiweisses entgegen; Verluste der angegebenen Art erleidet man hier schon im Laufe von 15—20 oder bei häufigem Wasserwechsel in 6—8 Stunden, während bei einer Dauer der Dialyse von 2—3 Tagen der grössere Theil des Albumins in das Diffusat übergegangen sein kann.

Zu den in der ersten Abhandlung des Verf. referirten Untersuchungen über Blutserum und Eiereiweiss fügt er nun noch hinzu, dass die neutralen Salze durch die Dialyse rascher entzogen werden, als die alkalisch reagirenden. Es tritt demnach bei andauernder Dialyse zuerst ein Stadium ein, in welchem die Flüssigkeiten nicht mehr gerinnen, aber noch ganz schwach alkalisch (nur mit Lakmustinktur nachweisbar) reagiren. Verascht man sie in diesem Stadium, so findet man kein NaCl, wohl aber Spuren von Sulfaten, die sich bei der Einäscherung bilden und die Asche reagirt schwach alkalisch. Nach einiger Zeit schwindet diese Reaction sowohl in der dialysirten Flüssigkeit als in ihrer Asche, welche nun nur noch aus einem Bruchtheil der ursprünglich vorhandenen Erdphosphate besteht. Das Albumin befindet sich jetzt in einer neutralen Lösung, die durch Kochen oder Alcoholzusatz opalisirend wird, ohne zu gerinnen. Als Belege theilt Verf. einige quantitative detaillirte Versuche mit, von denen wir als genügend zwei herausheben. Wo von der dialysirten Eiweisslösung nichts als der Gehalt an Eiweiss und Erdphosphaten angegeben ist, enthielten sie weiter nichts, und haben also auch keinen alkalischen Aschenauszug. Dialysator: Leimpapier von 80 mm. mit 25 CC. Flüssigkeit und 500 CC. Aussenwasser.

Versuch III.

Rinderblutserum, enthält 7,263 % Eiweiss und 0,100 % unlösliche Aschenbestandtheile. Wurde neutralisirt und in 3 Portionen dialysirt. Das äussere Wasser stündlich gewechselt.

Portion 1. Dauer 8 Stunden. Keine Gerinnungsfähigkeit. In der kaum merkbar alkalisch reagirenden Asche lassen sich ausser den Erdphosphaten und etwas Eisen nur Spuren von Sulfaten nachweisen. Gehalt an Eiweiss 6,382 %, an unlöslichen Salzen 0,027 %.

Portion 2. Dauer 24 Stunden. Keine Gerinnungsfähigkeit. Reaction der Asche neutral. Eiweiss 4,982 %, unlösliche Asche 0,017 %.

Portion 3. Dauer 48 Stunden. Keine Gerinnungsfähigkeit. Reaction der Flüssigkeit neutral, sie enthält ausser 3,499 % Eiweiss nur noch 0,006 % unlösliche Asche.

Versuch VI.

Eiweiss durch Leinen colirt. Enthält 10,29 % Eiweiss und 0,549 % lösliche und 0,069 % unlösliche Asche. Nahezu neutralisirt, Dauer der Dialyse 48 Stunden mit 12—14 maligem Wasserwechsel. Darnach Reaction völlig neutral, ebenso der Aschenauszug. Die gerinnungsunfähig gewordene Flüssigkeit enthält neben 2,172 % Eiweiss nur noch 0,011 % Erdphosphate.

Durch diese Versuche bestätiget sich wiederum, dass die in Wasser löslichen neutralen Aschebestandtheile mit dem gelösten Zustande des Albumins nichts zu thun haben, ebenso wenig die alkalischen Bestandtheile, da sie schliesslich doch weggehen und man auch aus angesäuertem Blutserum sämmtliche Mineralbestandtheile bis auf Spuren von Erdphosphaten durch Dialyse entfernen kann.

Während nun der lösliche Zustand mit den neutralen Alkalisalzen (oder der Alkalescenz) nichts zu thun hat, so ist doch die Gerinnbarkeit auf diesen Salzgehalt zu beziehen. Die unlöslichen Salze (die Erdphosphate) spielen bei der Gerinnbarkeit keine Rolle, wie schon daraus hervorgeht, dass die Eiweisslösungen der fraglichen Eigenschaft verlustig werden, ohne von diesen Stoffen vollkommen befreit zu sein. Das Verhalten der Erdphosphate gegenüber dem Eiweiss bei der Dialyse ist auch noch desshalb von Interesse, da man, wenn man das Albumin nicht als einen im Wasser für sich löslichen Körper betrachtet, etwa die Erdphosphate als Lösungsmittel für das Eiweiss ansehen könnte. Verf. hat desshalb Diffusionsversuche angestellt, und bei diesen zeigte sich, dass Eiweiss und Erdphosphate mit sehr verschiedener Geschwindigkeit abnehmen, so dass nicht blos die absolute, sondern auch die relative Menge der Erdphosphate immer geringer wird; dies spricht offenbar für das Nebeneinanderbestehen zweier unabhängig von einander gelöster Stoffe, und daher auch dafür, dass das Albumin an sich in Waser löslich ist. Von den mitgetheilten acht Versuchen seien zwei als genügend herausgehoben. Sämmtliche Zahlen dabei bedeuten Gramme und beziehen sich auf 100 CC. der Eiweisslösung vor der Dialyse. Unter A sind die Resultate der Dialyse bei alkalischer, unter B bei saurer Reaction zusammengefasst.

Versuch 1. Hydrocelenflüssigkeit. Leimpapier. Zusammen: Eiweiss 6,208, Erdphosphate 0,043, also 6,92 ‰ des Eiweisses.

Dauer der Dialyse.	A.			B.		
	Eiweiss.	Erdphosphate.	Erdphosph. in ‰ des Eiweisses.	Eiweiss.	Erdphosphate.	Erdphosph. in ‰ des Eiweisses.
4 Stund.	5,795	0,029	5,00	—	—	—
22 „	5,075	0,021	4,14	3,270	0,017	5,20
46 „	3,015	0,010	2,55	3,421	0,009	2,57

Versuch 3. Rinderblutserum. Leimpapier. Eiweiss 7,263, Erdphosphate 0,091, also 12,53 ‰ des Eiweisses.

Dauer der Dialyse.	A.			B.		
	Eiweiss.	Erdphosphate.	Erdphosph. in ‰ des Eiweisses.	Eiweiss.	Erdphosphate.	Erdphosph. in ‰ des Eiweisses.
8 Stund.	6,382	0,027	4,23	5,695	0,019	3,51
24 „	4,982	0,017	3,41	4,951	0,014	2,83
48 „	3,499	0,006	1,71	3,093	0,008	2,59

Aus diesen und den übrigen sechs im Original mitgetheilten Versuchen geht ohne Ausnahme hervor, dass die Eiweissstoffe und die phosphorsauren Erden ungleich während der Dialyse abnehmen, und dies wäre nur in dem Fall nicht beweisend für die Unabhängigkeit des gelösten Zustandes des Eiweisses von den Erdphosphatverbindungen, wenn man die Hypothese macht, dass in Eiweiss und Blutserum zwei mit verschiedener Diffusionsfähigkeit begabte und verschiedene Mengen Erdphosphate enthaltende Albumine vorkommen, wozu die Anhaltspunkte fehlen.

Zugleich ergibt sich die Dialyse als ein Mittel die Erdphosphate, wenn auch unter Verlusten, von dem Eiweiss zu trennen.

[Hieran schliesst Verf. noch allerlei Bemerkungen, sowie auch ein ausführliches Capitel über die Diffusion von Kuhmilch; da die darin mitgetheilten Versuche aber noch nicht zu irgend fertigen oder auch

nur in kürzerer Weise formulirbaren Resultate geführt haben, so können sie hier nicht referirt werden.

Der Arbeit ist endlich noch eine längere Polemik (10 Seiten) gegen Heynsius Thierchem.-Ber. 4, 13 angehängt, in welcher Verf. den Satz: das Albumin ist ein in Wasser löslicher Körper und gerinnt bei Abwesenheit von Salzen nicht in der Siedhitze, den Heynsius als Wahn erklärt hat, zu vertheidigen sucht. Es kann nicht die Aufgabe dieses Berichtes sein, auch auf diese Polemik, die wie in der Natur der Sache, nichts Neues bringt, einzugehen. Doch erlaubt sich Ref., soweit er diesen Streit studirt hat, seine Meinung dahin abzugeben, dass Al. Schmidt gut gethan hätte, die Irrungen Aronheim's, welche nur theilweise eingestanden werden, ganz zuzugestehen. Schmidt spricht nämlich, wie ja in dem vorstehenden Referate zu bemerken ist, noch immer von dem nicht gerinnungsfähigen salzfreien Eiweiss, sagt aber doch, dasselbe werde beim Kochen opalisirend, sogar bei concentrirten Lösungen bis zur Undurchsichtigkeit. Damit ist, soweit ich die Sache übersehe, also nur der Unterschied vom nicht dialysirten Eiweiss, dass die Gerinnung keine flockige sich absetzende ist, aber ein Opalisirendwerden ist ja doch auch eine Gerinnung. Schmidt nennt das „Hitzemodification des Eiweisses" im Gegensatz zum coagulirten Eiweiss. Von Aronheim's Entdeckung scheint mir also doch nichts übrig zu bleiben, als die Erfahrung, dass geradeso, wie Vergrösserung der Salzmengen die Albumincoagulation vollständiger und grobflockig macht, eine Verminderung der Salze die Coagulation nur als Opalescenz ohne Flockenbildung auftreten lässt.] M.

5. Dr. Alex. Winogradoff (Russland): Darstellung und Eigenschaften salzfreier Eiweisslösungen [1]).

Auch Verf. hat unter Salkowski's Leitung Versuche angestellt über die sog. Schmidt-Aronstein'sche nicht gerinnende salzfreie Eiweissmodification, deren auffallende Eigenschaft nicht zu gerinnen von Heynsius [siehe diesen Bericht 3, 14; 4, 14], aber auf Alcalescenz bezogen wird.

Verf. benützte Dialysatoren von 18 Cent. Durchmesser und sowohl englisches (de la Rue) als deutsches Pergamentpapier, als Substanz

[1]) Pflüger's Archiv 11, 605.

endlich mit dem vierfachen Wasser verdünntes Hühnereiweiss. Das Wasser wurde so lange gewechselt, bis es nach mehrstündigem Stehen im Diffusionsapparate keine nachweisbaren Chloride mehr enthielt.

In diesem Zeitpunkte unterbrochen, zeigte die Eiweisslösung in der That die von Aronstein und Schmidt beschriebenen Eigenschaften [Thierchem.-Ber. 3], besass aber eine, wenn auch sehr geringe alkalische Reaction, und, wenn sie mit einigen Tropfen einer 1/30 Normalessigsäure versetzt auf dem Wasserbade erhitzt wurde, so fiel alles Eiweiss flockig und vollständig aus.

Es fragte sich weiter, ob die erhaltenen Eiweisslösungen wirklich salzfrei waren; eine Reihe quantitativ angestellter Versuche zeigte, dass es dem Verf. nicht gelang, völlig aschefreie Eiweisslösung (sie enthielt Carbonate, Chloride und Erdphosphate) herzustellen; „wir können desshalb auch nicht sagen, dass eine solche [aschefreie Eiweisslösung] bei einem gewissen Grade der Säuerung die Eigenschaft habe, durch Erhitzen gefällt zu werden; wir können nur behaupten, dass dies für eine Eiweisslösung zutrifft, die sich durchaus so verhält, wie Aronstein und Schmidt angegeben."

Verf. hat dann noch einmal in möglichst genauem Anschlusse an die neue Arbeit von Schmidt [dieser Band pag. 6] mit freischwebenden glockenförmigen Dialysatoren versucht, salzfreie Eiweisslösungen zu erhalten; ein solcher Versuch ist beispielweise:

„25 CC. Eiweiss mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt in den Dialysator gegossen. Die Dialyse dauerte 46 Stunden — das Wasser während dieser Zeit 11mal gewechselt. Nach Beendigung der Dialyse fand Verf. im Dialysator 224 CC. Eiweisslösung, welche die alkalische Reaction nicht völlig verloren hatte. Beim Erhitzen gerann die Flüssigkeit nicht, wurde aber etwas trübe. Die Eiweisslösung enthielt auf 100 CC. der ursprünglichen Lösung bezogen 10,98 % Albumin, 0,0236 % Asche im Eiweisscoagulum (Erdphosphate) und 0,1224 % in dem Filtrate vom Coagulum (Chloride, Phosphate und Sulfate), im Ganzen also 0,1451 % = 1,32 % Asche im Albumin und zwar 0,215 % Erdphosphate."

Ein zweiter Versuch verlief ähnlich; bei einem dritten wurde die Dialyse in strömendem Wasser ausgeführt, dabei war nun aber auffallenderweise, obwohl der Salzgehalt hier sehr herabgegangen war, eine beim Kochen direct gerinnende Eiweisslösung erhalten. Der Aschegehalt dieser Eiweisslösung, auf trockenes Eiweiss bezogen betrug, 0,81% mit 0,084% Erdphosphaten.

6. D. Huizinga (Gröningen): Zur Darstellung des dialysirten Eiweisses [1]).

Huizinga hat die bekannten Versuche von Schmidt und Aronstein wiederholt, sich aber einer neuen Dialysatorvorrichtung bedient, welche in folgender Art hergestellt wird.

Man fertigt länglich viereckige Rahmen aus Hartgummi durch Aussägen aus Platten dieser Substanz. Die Dicke der Hartgummiplatten betrug beim Verf. etwa 5 mm. Die Ränder des Rahmens sollen wenigstens 1 Cent. breit, da auf sie die Pergamentblätter geklebt werden und sie desshalb einigen Widerstand leisten müssen. Die Pergamentblättchen schneidet man sich etwas kleiner als den äusseren Umfang des Rahmens, im feuchten Zustande werden sie dann den Rahmen ziemlich vollständig bedecken. Die längere Seite der Pergamentpapiere muss kürzer sein als die Rahmenlänge, denn der obere Theil des Rahmens soll unbedeckt bleiben, damit durch diesen Raum die Flüssigkeit eingefüllt werden kann. Die feuchten Papierblätter werden dann auf die beiden Seiten des Rahmens aufgeklebt und zwar mittelst des sog. Chromatleim. (10 Grm. Gelatine in 50 Grm. Wasser und 0,5 Grm. Kal. bichrom. in 10 Grm. Wasser; beide Lösungen werden vermischt und der Leim ist fertig.) Nach dem Aufkleben wird der also fertige Dialysator einige Stunden dem Tageslicht exponirt, damit der Leim unlöslich wird, dann auf seine Wasserdichtigkeit geprüft und endlich in eine grössere Menge destillirten Wassers gelegt, um das überschüssige Chromat auszuziehen.

Bei der Anwendung hängt Verf. den Dialysator in ein Glasgefäss, lässt durch einen Heber das Wasser ab- und durch einen anderen frisches Wasser zufliessen, es bewirkt dies eine frequente Anwendung von Aussenwasser[2]).

Der beschriebene Dialysator hat aber vor allem die Vorzüge, dass die Dialyse nach zwei Seiten hin vor sich geht, und dass die etwa gebildeten Niederschläge sich nicht auf die Pergamentmembran absetzen und sie gleichsam verstopfen.

---

[1]) Pflüger's Archiv **11**, 392—402.

[2]) Die in's Aussenwasser gelangten Bestandtheile gehen aber bei dieser Art der Diffussion verloren, oder werden doch in so grosse Wassermassen vertheilt, dass sie sich nur unbequem daraus wieder gewinnen lassen.

Verf. beschreibt einige Versuche, die er mit genau mit dem gleichen Wasservolum verdünnten, mit HCl neutralisirten und filtrirten Hühnereiweisslösungen angestellt hat. Nach 48stündiger Dialyse ist das Eiweiss flockig trübe, filtrirt aber sehr leicht. Die Lösungen wurden eingedampft, der trockene Rückstand bestimmt und dann verkohlt. Aus der Kohle liess sich mit Wasser keine Asche (lösliche Asche) ausziehen, aber nach dem Verbrennen der Kohle blieb etwas Asche zurück und zwar 0,86 bis 0,56 % vom trockenen Eiweiss.

Merkwürdig fand Verf. das Verhalten des dialysirten Eiweisses zu Essigsäure; Schmidt fand bekanntlich, dass der Zusatz von sehr verdünnter Essigsäure die verlorene Coagulirbarkeit durch Kochen wieder herstellt, dass aber eine mit mehr Essigsäure ersetzte Lösung beim Kochen klar bleibt. Huizinga kann diese Angaben vollkommen bestätigen; indem er sie aber in einigen Versuchen genauer verfolgte, fand er, dass „zwischen der Menge Eiweiss und der Menge Essigsäure, welche das Eiweiss coagulirbar macht, keine directe Proportionalität bestehe und dies weist darauf hin, dass es sich hierbei nicht handelt um eine Bindung einer mit dem Eiweiss verbundenen Base an die Säure".

Endlich theilt Verf. die Beobachtung mit, dass dialysirtes Eiweiss von 2—3 % deutlich süss schmecke. Der Geschmack tritt namentlich als Nebengeschmack hervor und ist dem der Süssholzwurzel ähnlich.

7. D. E. Drechsel (Leipzig): Ueber die Einwirkung von verdünnten Säuren auf Albumin (Pseudoglutin) [1].

Verf. interessirte sich für die intermediären bei der Einwirkung von verdünnten Säuren auf Albumin entstehenden Körper. Namentlich war ihm aufgefallen, dass beim Eindampfen von Peptonlösungen, oder von Eiweisslösungen in Säuren sich zuletzt immer Häutchen auf der Oberfläche bilden und dass starker Leimgeruch auftritt; es war von vornherein nicht undenkbar, dass wirklich sich dabei Glutin bilden könne.

Verf. liess bei seinen Versuchen Jodwasserstoff auf Eiweiss in zugeschmolzenen Röhren einwirken. Das Eiweiss war aus blutkörperchenfreiem verdünnten Serum durch Erhitzen unter Essigsäurezusatz gefällt worden; die HJ war verdünnt und phosporsäurehaltig, wie man sie durch Zusammenbringen von Jod und Phosphor unter Wasser erhält.

---

[1]) Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig zum 15. Oct. 1874 gewidmet von seinen Schülern, pag. LXXXIII—XCIII. Leipzig, F. C. W. Vogel, 1875.

In die bis auf 120° erhitzten zugeschmolzenen Röhren kam ausser dem Eiweiss und der HJ auch noch etwas fein vertheilter amorpher Phosphor, da es sich gezeigt hatte, dass, wenn dieser weggelassen, oder durch ein Stückchen gelben Phosphors ersetzt wurde, die ganze Masse schwarz und gallertartig wurde, was Verf. auf die oxydirende Wirkung des eingeschlossenen Sauerstoffs bezieht.

Es wurden daher einige Röhren mit Albumin, HJ, Wasser und amorphem Phosphor beschickt auf 120° erhitzt; dabei löste sich bis auf den P alles zu einer gelbbräunlichen Flüssigkeit, mit der zunächst wie folgt verfahren wurde. Sie wurde verdünnt, mit Kupferoxydul vermischt, filtrirt, zur Entfernung der Phosphorsäure mit Barytwasser vermischt, der letzte Rest Kupfer mit Schwefelbarium und der Baryt endlich genau mit Schwefelsäure ausgefällt. Die jetzt erhaltene Flüssigkeit, die nur mehr organische Zersetzungsproducte erhalten konnte, gab beim Abdampfen Häute und unverkennbaren Leimgeruch; aus dem eingedampften Rückstand setzte sich Leucin und Tyrosin ab. [Ueber die weiter damit angestellten Reinigungsversuche, die keinen reinen Körper gaben, siehe das Original.]

Aus einer anderen grösseren Menge der durch Einwirkung von HJ auf Eiweiss erhaltenen Lösung wurde nach einem complicirten Verfahren, dass im wesentlichen die Entfernung der Phosphorsäure und des HJ bezweckte, mit Gerbsäure ein Niederschlag erzeugt. Auf dieselbe Weise wurde auch zur Vergleichung aus Gelatine gerbsaurer Leim dargestellt, und beide wurden analysirt:

	Gerbsaure Verbind. aus Albumin 100°.	Gerbsaurer Leim aus Gelatine 100°.
C	53,66	51,62
H	5,29	4,69
N	6,46	6,36
O	33,59	37,33

Noch anders wurde bei einer dritten Darstellung verfahren; die Phosphorsäure wurde durch Kochen mit Kalkmilch, das Jod durch Bleiessig, die Reste von Blei und Kalk zusammen mittelst Soda ausgeschieden. Um die letzten Spuren von Albuminstoffen abzuscheiden, wurde nach dem Ansäuern mit Essigsäure etwas Eisenchlorid und schwefelsaures Natron zugesetzt und zum Kochen erhitzt, das erhaltene

saure Filtrat mit Sublimat gefällt und nunmehr mit einer Lösung von Phosphorwolframsäure versetzt. Der erhaltene flockige Niederschlag wurde gewaschen, in Soda gelöst, durch Schwefelsäure ausgefällt, dann mit Barytwasser kalt zersetzt, zum Kochen erhitzt, filtrirt, die Lösung durch Schwefelsäure vom Baryt befreit und eingedampft. Der Rückstand war spröde und rissig, die wässerige Lösung davon dicklich und wegen Barytgehalt alkalisch. Sie wurde nicht gefällt von Bleiacetat, Kupfersulfat, Alaun, Blutlaugensalz, wohl aber von Sublimat und Silbernitrat und Gerbsäure. Mit Kalilauge und Bleioxydhydrat gekocht trat keine Schwärzung ein.

In ganz gleicher Weise wurde auch Gelatine behandelt, und der dabei erhaltene Körper stimmte mit dem aus Eiweiss erhaltenen völlig in seinen Reactionen überein (mit Ausnahme des verschiedenen Verhaltens der Phosphorwolframsäure-Niederschläge gegen salzsäurehaltigen Alcohol), jedoch die Analysen ergaben abweichende Resultate. Auf aschefreie Substanz fand sich:

	Substanz aus Albumin.	Aus Gelatine.
C	53,47	49,13
H	7,66	6,86
N	16,97	26,27

Verf. nennt die aus Albumin erhaltene Substanz Pseudoglutin, und findet durch Abzug der Elemente der Gerbsäure, dass die vorher analysirten (gerbsauren) Niederschläge N-haltige Substanzen von ähnlicher Zusammensetzung enthalten mussten, wie die waren, welche er mittelst Phosphorwolframsäure erhielt. Jedenfalls geht hervor, dass die beiden in ihren Reactionen so nahe stehenden Körper, der aus Albumin und der aus Gelatine nicht identisch sind.

[Ich bin sehr geneigt, zu glauben, dass die vom Verf. aus Albumin erhaltene Substanz nichts anderes als Pepton ist, und dass es ungerechtfertigt erscheint, einen neuen Körper daraus zu machen. M.]

8. Olof Hammarsten: Untersuchungen über die Faserstoffgerinnung [1]).

In den letzten Abhandlungen von Alex Schmidt (Thierchem.-Ber. 2 und 4) findet man zwei Angaben, welche unzweifelhaft für eine

[1]) Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Ser. III. Vol. X. I.

grosse Bedeutung des Paraglobulins bei der Faserstoffgerinnung zu sprechen scheinen. Einerseits hatte nämlich Schmidt gefunden, dass es gewisse Transsudate gibt, welche nicht mit dem Fermente allein, sondern erst nach gleichzeitigem Zusatz von Paraglobulin, gerinnen, und andererseits gibt er an, in einer und derselben fibrinösen Flüssigkeit durch gleichzeitigen Zusatz von Paraglobulin und Ferment sogar sechs Mal mehr Fibrin als durch Fermentzusatz allein erhalten zu haben.

Diese Angaben bildeten den Ausgangspunkt für die Untersuchungen des Verf. und die ersten Versuche werden mit Hydroceleflüssigkeiten angestellt. Die Fermentlösungen wurden nach den Angaben von Schmidt bereitet. Die Zahl der untersuchten Hydroceleflüssigkeiten war 31.

Es ist unläugbar, dass in mehreren Hinsichten eine grosse Uebereinstimmung zwischen der Faserstoffgerinnung und der Gerinnung des Caseïns mit Lab obwaltet, und aus diesem Grunde ging Verf. zuerst zu einer Untersuchung über die Bedeutung des $CaCl_2$ für die Faserstoffgerinnung über. Es wurden darüber theils qualitative, theils quantitative (Tab. I. in der Originalhandlung) Versuche angestellt, und es zeigte sich dabei, dass ein Zusatz von $CaCl_2$ ganz denselben Einfluss, wie ein Zusatz von Paraglobulin auszuüben im Stande ist. Durch Zusatz von $CaCl_2$ zu einem, mit Fermentlösung versetzten Transsudate wurde nämlich einerseits die Gerinnung sehr beschleunigt, und andererseits die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes bedeutend — sogar um das sechsfache — vermehrt. Es zeigte sich ferner, dass eine nach Zusatz von dem Fermente allein nicht gerinnende Hydroceleflüssigkeit durch gleichzeitigen Zusatz von $CaCl_2$ sehr schön gerinnen kann. Es wirkt also dieses Salz auf die Gerinnung in ganz derselben Weise wie das Paraglobulin, und es könnte ihm also mit fast demselben Rechte der Name „fibrinoplastische Substanz“ gegeben werden.

In einer zweiten Versuchsreihe suchte Verf. den Einfluss eines anderen Eiweisskörpers, des Caseïns, auf die Gerinnung zu untersuchen. Wenn nämlich das Paraglobulin bei der Faserstoffgerinnung specifisch wirksam ist, war es nicht zu erwarten, dass dieser Eiweisskörper durch einen anderen ersetzt werden könnte. In der That machte sich auch in den Versuchen mit dem reinen Caseïn keine fibrinoplastische Einwirkung geltend, und es hatte im Gegentheil den Anschein, als wirkte das reine Caseïn verzögernd auf die Gerinnung ein. Das Paraglobulin und das reine Caseïn haben indessen ganz andere Löslichkeitsverhältnisse, und

aus mehreren Umständen hatte Verf. den Schluss gezogen, dass gerade die Leichtlöslichkeit des Paraglobulins eine grosse Rolle bei der Gerinnung spiele. Er suchte desshalb die Löslichkeitsverhältnisse des Caseïns zu verändern und er ging dabei von einer Angabe von Heynsius aus, der zufolge das Alkalialbuminat durch Verunreinigung mit Serumbestandtheilen in einen paraglobulinähnlichen Eiweisskörper verwandelt werden soll. In der That gelang es auch, durch Auflösen von Caseïn in paraglobulinfreiem Zehntelserum und Zusatz von Essigsäure ein Caseïn niederzuschlagen, welches in NaCl-Lösung ungemein leicht löslich war. Die Leichtlöslichkeit des so gewonnenen Caseïns war indessen nicht immer dieselbe, und mehrere Umstände — in Bezug auf welche das Original verwiesen werden muss — machen es mehr als wahrscheinlich, dass die etwas wechselnde Löslichkeit von einer wechselnden Reinheit des Niederschlages abhängig war. Nach passender Behandlung gerinnt dieser Niederschlag — bei Anwesenheit von Kalksalzen — mit Lab eben so gut, wie das gemeine Caseïn, und es ist hierdurch bewiesen, dass der Niederschlag den fraglichen Eiweisskörper wirklich enthält.

Das so gewonnene, leichtlösliche Caseïn wirkte nun in ganz derselben Weise, wie das Paraglobulin, auf die Faserstoffgerinnung ein. Durch Zusatz von diesem Caseïn zu einem Transsudate wurde nicht nur die Gerinnung sehr beschleunigt, sondern auch die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes — sogar um das siebenfache vermehrt. Eine mit dem Fermente allein nicht gerinnende Hydroceleflüssigkeit kann durch Zusatz von unreinem Caseïn sehr leicht zum Gerinnen gebracht werden. Durch Verunreinigung mit irgend einem Serumbestandtheil, oder vielleicht mit mehreren, wird also das Caseïn in einen leichtlöslichen, fibrinoplastisch wirkenden Körper verwandelt.

In Bezug auf die näheren Details, sowie auf die quantitativen Versuche muss auf das Original verwiesen werden; hier mag nur bemerkt werden, dass in dem paraglobulinfreien Zehntelserum (vor dem Zusatze von Caseïn) in den gelungenen Versuchen durch Zusatz von Essigsäure keine sichtbare Trübung innerhalb 12—24 Stunden erzeugt wurde. Es konnte also der Caseïnniederschlag keine, oder höchstens verschwindend kleine Spuren von Paraglobulin enthalten.

In einer dritten Versuchungsreihe ging Verf. zu der Einwirkung von einer Neutralisation der Transsudate über, und es zeigte sich dabei, dass die Neutralisation von dem in einer Hydroceleflüssigkeit vorhandenen

Alkali mit Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure ebenfalls fibrinoplastisch wirkt. Die Gerinnung wird dadurch beschleunigt, die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes vermehrt [Tab. 3 in der Abhandlung] und eine mit dem Fermente allein nicht gerinnende Hydroceleflüssigkeit gerinnt mit dem Fermente nach vorhergegangener Neutralisation des Alkali's mit einer Säure. Neutralisation mit einer Säure wirkt also bei Anwesenheit von dem Fermente — aber nur in diesem Falle — ebenfalls fibrinoplastisch.

Durch die eben angeführten drei Versuchsreihen war die Schmidt'sche Hypothese allerdings etwas unwahrscheinlich geworden, aber sie war doch nicht als widerlegt anzusehen. Die gewonnenen Resultate können — wie es aus der Originalabhandlung zu ersehen ist — auch in anderer Weise gedeutet werden, und es war nun also für die Frage nach der Bedeutung des Paraglobulins in Bezug auf die Gerinnung, wenn möglich, Versuche mit dem reinen Fibrinogen und dem reinen Fermente anzustellen.

Nach mehreren Versuchen stellte sich dabei die folgende Methode als die beste heraus. Pferdeblut wird direct in ein Gefäss, welches zu $^1/_5$ mit einer gesättigten Bittersalzlösung gefüllt ist, aufgefangen, und man erhält so ein Gemisch von 4 Vol. Blut und 1 Vol. Salzlösung. (Ein derartiges Gemisch kann in einem unbedeckten Gefässe über 8 Tage ruhig stehen und es scheidet sich kein Fibrin aus.) Durch Filtration wird das Salzplasma möglichst bald von den Blutkörperchen getrennt und aus jenem das Fibrinogen durch Zusatz von dem gleichen Volumen einer gesättigten NaCl-Lösung gefällt. (Das Paraglobulin wird von einer gesättigten NaCl-Lösung in dem angegebenen Mengenverhältnisse nicht gefällt.) Der aus Fibrinogen bestehende Niederschlag wird auf ein Filtrum gesammelt und in einer verdünnten, etwa 8%tigen NaCl-Solution gelöst. Aus dieser Lösung wird es zum zweiten Male mit gesättigter NaCl-Lösung gefällt, auf Filtren gesammelt, ausgepresst und wiederum in verdünnter NaCl-Solution gelöst. Nachdem es zum dritten Male mit gesättigter NaCl-Lösung ausgefällt, auf Filtren gesammelt und ausgepresst worden ist, löst man es in Wasser (mit Hülfe des in den Filtren rückständigen Kochsalzes) und erhält so eine, von 1—1,5% NaCl verunreinigte, aber sonst reine, namentlich von Serumalbumin und Paraglobulin nicht verunreinigte Fibrinogenlösung.

Die Abwesenheit von Serumalbumin und Paraglobulin lässt sich

zeigen durch Eintragen von überschüssigem, feingepulvertem Kochsalz. Eine Lösung von Serumalbumin wird bekanntlich bei Zimmerwärme dadurch gar nicht, und eine Lösung von Paraglobulin nie vollständig gefällt. Die nach des Verf. Methode bereitete Fibrinogenlösung wird dagegen durch Eintragen von gepulvertem Kochsalz so vollständig gefällt, dass in dem Filtrate nicht die geringste Spur von Eiweiss nachgewiesen werden kann. Wird dagegen die Fibrinogenlösung zuerst mit etwas Paraglobulin verunreinigt und unmittelbar darnach (damit nicht die Gerinnung eintrete) mit überschüssigem NaCl versetzt, so findet man stets etwas Paraglobulin in dem mit NaCl gesättigten Filtrate. Es muss also die nach der angegebenen Methode bereitete Fibrinogenlösung als paraglobulinfrei angesehen werden.

Eine derartige Fibrinogenlösung gerinnt — wenn sie mit genügender Sorgfalt bereitet worden ist — nicht spontan. Sie kann mehrere Wochen in einem offenen Gefässe aufbewahrt werden und sie gerinnt doch nicht. Die Gase der atmosphärischen Luft wirken also nicht in dem Maasse fibrinoplastisch, wie dies von Einigen, z. B. von Eichwald, angenommen wird. Durch Einleiten von Kohlensäure kann allerdings ein Theil des Fibrinogens ausgefällt werden, aber der grösste Theil bleibt in Lösung und gerinnt nicht. Diese mit Kohlensäure gesättigte Fibrinogenlösung gerinnt nie spontan, nicht einmal, wenn die überschüssige Kohlensäure verdunstet oder im Vacuo entfernt wird. Dagegen zeigen diese Lösungen unzweifelhaft — was übrigens schon von Schmidt hervorgehoben wurde — dass die Kohlensäure unter gewissen Umständen eine gerinnungshemmende Einwirkung auszuüben vermag. (Ausführlicheres hierüber sowie über die Darstellungsmethode des Fibrinogens in der Originalabhandlung.)

Die Fibrinogenlösung gerinnt zu einem sehr festen Fibrinkuchen, wenn sie mit Serum oder einer Fermentlösung versetzt wird. Selbst mit absolut paraglobulinfreien Fermentlösungen[1]) gibt sie ein eben so festes Coagulum wie das Blut oder das Plasma, und dieses Coagulum stimmt in allen Reactionen mit dem gewöhnlichen Faserstoffe überein. Es kann also der Faserstoff unmöglich durch die chemische Verbindung von zwei Eiweisskörpern, dem Fibrinogen und dem Paraglobulin, entstehen;

---

[1]) Ueber die Darstellung derartiger Fermentlösungen wird Verf. in einer zweiten Abhandlung ausführlicher berichten.

und es sind zu der Faserstoffgerinnung überhaupt nur zwei Stoffe nöthig, einerseits ein Eiweissstoff, das Fibrinogen, und andererseits ein fermentartiger Stoff, das Fibrinferment.

Mittelst dieser Fibrinogenlösung versuchte Verf. auch in einer anderen Weise die Nothwendigkeit, respective die Bedeutungslosigkeit des Paraglobulins bei der Gerinnung zu zeigen. Wenn das Paraglobulin mit dem Fibrinogen zu Faserstoff sich verbindet, oder wenn es in irgend einer anderen Weise die Menge des gebildeten Faserstoffes vermehrt, so muss, da nach der Ansicht von Schmidt bei der Gerinnung sämmtliches Fibrinogen aber nur ein Theil des Paraglobulins verbraucht wird, die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes stets grösser als die Menge des in der Flüssigkeit ursprünglich vorhandenen Fibrinogens sein, und es blieb also nur nöthig zu bestimmen, einerseits die Menge des zu einem Versuche verwendeten Fibrinogens und andererseits die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes.

Die Ausführung dieser Versuche war indessen mit grossen Schwierigkeiten verbunden, vor Allem dadurch, dass das Paraglobulin oft von einem fibrinlösenden Stoffe verunreinigt ist. Verf. konnte nämlich bei dieser Gelegenheit mehrmals die Richtigkeit der von Plósz über die Löslichkeit des Faserstoffes gemachten Angaben bestätigen, und in Folge dieser Wiederauflösung des Fibrins wurde bisweilen in den paraglobulinhaltigen Proben weniger Fibrin als in den paraglobulinfreien erhalten. Aber selbst in denjenigen Versuchen, in welchen gar keine Wiederauflösung des Faserstoffes stattfand, war die Menge des Faserstoffes kleiner als die Menge des in Arbeit genommenen Fibrinogens. Uebrigens lenkte Verf. bei dieser Gelegenheit die Aufmerksamkeit auf das Verhalten des Fibrinogens bei wiederholtem Aussalzen mit NaCl und Wiederauflösen in Wasser. Das Fibrinogen wird dadurch derart verändert, dass es gar nicht mehr, weder mit Ferment noch mit Paraglobulin oder Blutserum gerinnen kann.

Die Anwesenheit von Paraglobulin ist also für das Zustandekommen der Gerinnung gar nicht erforderlich, aber es ist nicht zu läugnen, dass dieser Eiweisskörper nichtsdestoweniger unter gewissen Umständen einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Gerinnung auszuüben im Stande ist. Es fragt sich also, in welcher Weise das Paraglobulin bei

der Gerinnung betheiligt sei, und diese Frage wurde in dem zweiten Theile der hier referirten Abhandlung experimentell geprüft.

Bei diesen Versuchen ging Verf. von der folgenden Beobachtung aus. Es ist möglich, aus einer mit der Fermentlösung nicht gerinnenden Hydroceleflüssigkeit durch Zusatz von gesättigter NaCl-Lösung einen Eiweisskörper niederzuschlagen, welcher in Wasser gelöst mit derselben Fermentlösung eine schöne Gerinnung gibt. Es zeigt dies mit Bestimmtheit, dass die Hydroceleflüssigkeiten, wenigstens bisweilen, in genügender Menge Stoffe enthalten, welche die Gerinnung verhindern können.

Von den bisher bekannten, gerinnungshemmenden Stoffen sind in den Hydroceleflüssigkeiten nur zwei, das Alkali und die Salze, enthalten. Diese Stoffe wirken in den hier in Betracht kommenden kleinen Mengen nicht verhindernd auf den fermentativen Process und eben so wenig wird durch sie das Ferment oder das Fibrinogen vernichtet, resp. merkbar verändert. Es müssen also diese Stoffe — wenn sie überhaupt irgend einen störenden Einfluss ausüben — auf den Faserstoff selbst einwirken und zwar in der Weise, dass ein grösserer oder geringerer Theil des Faserstoffes durch sie in Lösung gehalten wird. Durch die Neutralisation wird nämlich die Faserstoffmenge vermehrt und mit einer steigenden Salzmenge nimmt die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes stetig ab.

Aus diesen Gründen ging Verf. zuerst zu einer Untersuchung über die Löslichkeit des Faserstoffes in Salzen über, und auf Grund mehrerer Beobachtungen und Versuche kam er dabei zu der Ansicht, dass der Faserstoff unter gewissen Umständen in Salzen löslich ist. Von einem besonderen Interesse war die folgende Beobachtung. Wenn eine reine Fibrinogenlösung mit alkalischem, paraglobulinfreiem Serum gemischt wurde, trat eine schöne Gerinnung ein, aber der Faserstoff war ziemlich leicht löslich, und stets wurde in dem vorher paraglobulinfreien Serum, nach beendeter Gerinnung, ein, wahrscheinlich durch die Einwirkung des Alkali's auf das Fibrin gebildeter, paraglobulinähnlicher Eiweisskörper gefunden. In Bezug auf die hierher gehörenden Versuche und Erörterungen muss auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Wenn aber der ausgeschiedene Faserstoff unter Umständen von dem Alkali wieder aufgelöst werden kann, muss wahrscheinlich der Faserstoff in dem Entstehungsaugenblicke noch leichter von dem Alkali in Lösung gehalten werden. In der That nimmt auch — selbst wenn keine Wiederauflösung des ausgeschiedenen Faserstoffes stattfindet — die Menge

des ausgeschiedenen Faserstoffes mit einer steigenden Alkalimenge stetig ab.

Noch leichter lässt es sich zeigen, dass der Faserstoff in dem Entstehungsaugenblick von den Salzen in Lösung gehalten werden kann. Wegen der Wichtigkeit der hierher gehörigen Versuche muss Verf. auf die Originalabhandlung verweisen, und hier mag nur Folgendes bemerkt werden.

Setzt man zu einer reinen Fibrinogenlösung eine genügende Fermentmenge und dann so viel $CaCl_2$ oder NaCl, dass die Lösung nicht gerinnt, so erhält man, wenn dieses Gemisch nach ein paar Tagen mit dem gleichen Volumen einer gesättigten NaCl-Lösung gefällt wird, einen grobflockigen Niederschlag, welcher, mit Luft oder Wasser in Berührung, sehr leicht in gemeines, unlösliches Fibrin übergeht. Noch schlagender wird der Versuch, wenn das Gemisch nach der angegebenen Zeit direct mit dem mehrfachen Volumen Wasser verdünnt wird. Es entsteht dann ein grobflockiger Niederschlag, welcher gar nicht von dem gewöhnlichen Fibrin zu unterscheiden ist. Durch Controlversuche kann man zeigen, dass es hier nicht um eine Einwirkung des Fermentes in dem Augenblicke, da das Eiweiss mit NaCl oder Wasser ausgeschieden wird, sich handelt, und es hatte also das Ferment, trotz der Anwesenheit der grossen Salzmenge, wie gewöhnlich auf das Fibrinogen eingewirkt. Das Resultat dieser Einwirkung war der schwerlösliche Eiweisskörper, welcher gewissermaassen eine Zwischenstufe zwischen dem Fribinogen und dem unlöslichen Fibrin bildete.

Dieser Eiweisskörper stimmt genau mit demjenigen Eiweisskörper überein, welcher von Denis, Heynsius und van der Horst aus den Blutkörperchen, von Eichwald aus dem Salzplasma dargestellt und von Letzterem „lösliches Fibrin“ genannt wurde. Nach der Ansicht von Eichwald würde dieser Eiweisskörper, für welchen auch Verf. den Namen „lösliches Fibrin“ vorschlägt, in dem Blutplasma präformirt enthalten sein, aber dieser Ansicht kann Verf. nicht beistimmen. Der im Plasma präformirt vorhandene Eiweiskörper hat nämlich ganz andere Eigenschaften, als das lösliche Fibrin, und diese Eigenschaften stimmen so gut mit denjenigen überein, welche dem Fibrinogen zukommen, dass Verf. für diesen Bestandtheil des Plasmas den alten Namen „Fibrinogen“ oder „fibrinogene Substanz“ beibehalten will. Dieser Stoff, das Fibrinogen, ist die Muttersubstanz des Faserstoffes, des löslichen ebenso wohl wie

des unlöslichen, und der Grund, warum Eichwald nicht die wahre Muttersubstanz des Faserstoffes erhielt, lag wahrscheinlich darin, dass er, um die Gerinnung zu verhindern, nicht das Bittersalz, sondern das schwächer wirkende Glaubersalz verwendete — und zwar in ungenügender Menge.

Der Umstand, dass die Neutralsalze allerdings die Gerinnung einer Flüssigkeit, aber nicht die Entstehung des löslichen Fasserstoffes (bei Anwesenheit von dem Fermente) verhindern können, zeigt zur Genüge, dass bei der Fibrinbildung nicht die Ausscheidung von Gerinnseln das Wichtigste ist. Die Ausscheidung von Fibringerinnseln ist von vielen Umständen, wie der Reaction und dem Salzgehalte der Flüssigkeit, abhängig und sie kann trotz stattgefundener Fibrinbildung gänzlich fehlen. Die Fibrinbildung wird vielmehr dadurch charakterisirt, dass ein Eiweisskörper, das Fibrinogen, durch die Einwirkung eines fermentartigen Stoffes in einen neuen, schwerlöslicheren Eiweisskörper übergeführt wird, und es findet also zwischen der Faserstoffgerinnung und der Caseïngerinnung mit Lab eine grosse Uebereinstimmung statt.

Dass die in einem Transsudate vorhandene, unbedeutende Alkalimenge wesentlich auf die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes einwirken kann, ging aus den oben angeführten Neutralisationsversuchen hervor, und es zeigte sich ferner, dass schon der Zusatz von einer unbedeutenden NaCl-Menge (weniger als 1%) zu einer Hydroceleflüssigkeit die Ausscheidung des Faserstoffes verhindern kann. Es kann also nicht geläugnet werden, dass schon die geringe Menge der in einem Transsudate ursprünglich vorhandenen, fibrinlösenden Stoffe auf die Gerinnung störend einwirken kann, und desshalb ging auch Verf. bei seinen Bemühungen die Wirkungsweise des Paraglobulins zu erklären, von der fibrinlösenden Eigenschaft des Alkali's und der Salze aus. Alles, was die fibrinlösenden Stoffe zu binden im Stande ist, muss auch die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes vermehren, und in dieser Weise wirkt erstens die Neutralisation mit einer Säure. In derselben Weise wirkt auch, wenigstens theilweise das $CaCl_2$, welches mit dem Ak_2CO_3 in $CaCO_3$ und 2 AkCl übergeht und dadurch das fibrinlösende Alkali bindet. Das Paraglobulin und das verunreinigte Caseïn sind in Alkali und Salzen ungemein leicht löslich, und wegen ihrer Affinität zu diesen fibrinlösenden Stoffen können sie also vielleicht die Menge des ausgeschiedenen Faserstoffes vermehren. Das Paraglobulin und das unreine Caseïn wirken doch auch dadurch,

dass sie von dem Fibrinfermente verunreinigt sind. Dadurch wird nämlich die Gerinnung beschleunigt, und man kann sich leicht dann überzeugen, dass mit einer grösseren Gerinnungsgeschwindigkeit auch die Menge des in einem Transsudate ausgeschiedenen Faserstoffes vermehrt — resp. die Menge des in der Lösung zurückgehaltenen vermindert — wird.

Nach der Ansicht von Verf. wirken also die fraglichen Stoffe nicht auf die Menge des überhaupt gebildeten Faserstoffes — denn diese Menge ist bei einer gegebenen Fibrinogenmenge nach beendeter Gerinnung wahrscheinlich dieselbe — sondern nur auf die Menge des ausgeschiedenen Fibrins ein. Je reicher an fibrinlösenden Stoffen ein Transsudat bei einer gegebenen Fibrinogenmenge ist, ein um so grösserer Theil des entstandenen Faserstoffes wird in Lösung gehalten. Ein Transsudat, welches nicht mit dem Fermente allein, sondern erst nach Zusatz von $CaCl_2$, einer Säure oder von Paraglobulin gerinnt, enthält eine — im Verhältniss zu den vorhandenen, fibrinlösenden Stoffen so unbedeutende Fibrinogenmenge, dass sämmtliches Fibrin in Lösung bleiben kann. In der That sind auch die mit dem Fermente allein nicht gerinnenden Flüssigkeiten sehr arm an Fibrinogen.

Zuletzt macht Verf. auch den Versuch, seine Beobachtungen zur Uebereinstimmung mit denjenigen von Alex. Schmidt zu bringen. In Bezug auf dieses Kapitel muss Verf. auf die Originalabhandlung verweisen, und nur die folgende, sehr wichtige Beobachtung mag hier erwähnt werden. Schmidt hatte gefunden, dass paraglobulinfreies Serum in einer Hydroceleflüssigkeit keine oder höchstens eine unbedeutende Gerinnung erzeugt, während dasselbe noch paraglobulinhaltige Serum eine schöne Gerinnung erzeugte. Bei Wiederholung dieser Versuche kam Verf. zu ganz demselben Resultate, wenn er mit einer Hydroceleflüssigkeit oder einer sehr verdünnten Fibrinogenlösung arbeitete; wenn er dagegen mit einer concentrirteren, paraglobulinfreien Fibrinogenlösung arbeitete, leitete das paraglobulinfreie Serum eine schöne Gerinnung ein. Dieses Verhalten ist in Uebereinstimmung mit der Hypothese von Schmidt nicht zu erklären, während die Erklärung, wenn man die Ansicht von Verf. acceptirt, offenbar die folgende ist. Ein nach Schmidt's Methode (durch Verdünnen mit Wasser Einleiten von CO_2 und Verdunsten im Vacuo) von Paraglobulin, befreites Serum enthält mehr freies (d. h. an Paraglobulin nicht gebundenes) Alkali als das ursprüngliche, noch paraglobulinhaltige Serum. Jenes enthält also eine grössere Menge fibrinlösender Stoffe, und wenn es mit

einer fibrinogenarmen Flüssigkeit vermischt wird, muss folglich ein grösserer Theil des entstandenen Faserstoffes oder vielleicht alles Fibrin in Lösung bleiben. Wird es dagegen zu einer fibrinogenreichen Flüssigkeit gesetzt, so können die fibrinlösenden Stoffe bei weitem nicht alles Fibrin lösen und in diesem Falle tritt also die Gerinnung ein.

In wie weit die übrigen Beobachtungen Schmidt's mit der Ansicht von Verf. in Einklang gebracht werden können, muss aus der Originalabhandlung entnommen werden. Es ist übrigens einleuchtend, dass für die Wirkungsweise des Paraglobulins noch keine erschöpfende Erklärung zu geben ist, aber die von Verf. versuchte Erklärung möchte wenigstens als Ausgangspunkt für weitere Untersuchungen verwerthet werden können.

Ueber das Wesen des Gerinnungsvorganges, sowie über einige anderen in dieser Abhandlung nicht ausführlich genug erörterten Punkte verspricht Verf. in einer zweiten Abhandlung weitere Aufschlüsse zu geben.

Hammarsten.

9. Albert Adamkiewicz (Königsberg): Eine neue Reaction für Albuminate und Peptone [1]).

Jedes Albuminat nimmt, nachdem es in einem Ueberschuss von Eisessig gelöst worden ist, beim Hinzufügen concentrirter Schwefelsäure sehr schöne, violette Farbe und schwache Fluorescenz an und zeigt bei geeigneter Concentration im Spectrum eine Absorption, die wie diejenige des Harnfarbstoffes (Urobilin) zwischen den Frauenhofer'schen Linien *b* und *F* liegt.

Geringe Spuren von Eiweiss geben diese Reaction noch deutlich, die durch Salpetersäure gestört, durch die Gegenwart von Chlornatrium dagegen gehoben wird.

Den Albuminaten nicht zugehörige Körper zeigen diese Reaction nicht.

Es ist daher von Interesse, dass sich an die Albuminate auch die Peptone in ihrem Verhalten zur Essig-Schwefelsäure vollkommen anschliessen, — Körper, über deren Stellung zu den Albuminaten bekanntermaassen manche Meinungsverschiedenheiten geherrscht haben und zum Theil noch bestehen.

---

[1]) Ber. der deutsch. chem. Ges. 8, 161.

Aus gequollenem Fibrin mit Hilfe des v. Wittich'schen Glycerinextractes der Magenschleimhaut in der gewöhnlichen Weise dargestellte Peptone färben sich unter dem Einfluss beider Säuren wie Eiweiss.

Von den Magenpeptonen weichen in dieser Beziehung die Pankreaspeptone durchaus nicht ab. — Auch sie geben die Essig-Schwefelsäure-Reaction der Albuminate, und sie gehen derselben erst dann verlustig, wenn sie im weiteren Verlauf der Verdauung sich zu krystallinischen Producten zerlegen und sich in Tyrosin und Leucin verwandeln.

Daraus geht mit Sicherheit hervor, dass alle Peptone den chemisch unveränderten Albuminaten näher stehen, als den Producten des Eiweisszerfalles und dass sie weder die Resultate tiefgreifender Veränderungen der Eiweisskörper sind, noch Gemenge von Tyrosin, Leucin und anderen mit diesen auf einer Stufe stehenden Substanzen (Huppert). Es steht damit im Einklang, dass nach früheren und neueren Analysen, so von Lehmann, Thiry und Maly [Thierchem.-Ber. 4, 23] die Peptone dem Albumin in ihrer Zusammensetzung entsprechen, und dass sie den Untersuchungen von Plósz und Maly zu Folge für die Ernährung des Organismus die Bedeutung von unverändertem und organisationsfähigem Eiweiss haben.

Unter allen übrigen Körpern sind es ungeformte Fermente allein, die sich an der Essig-Schwefelsäure-Reaction betheiligen.

Aus dem wässerigen Extract des alcoholischen Niederschlages von Mundspeichel wurde durch Alcohol ein weisser, amorpher Körper gefällt, dessen wässerige Lösung sich bei einer Temperatur von 30 bis 40° C. ungemein wirksam auf Stärkekleister zeigte. Derselbe färbte sich bei Zusatz von Essig- und Schwefelsäure auch dann violett, wenn nach Ansäuerung mittelst Essigsäure concentrirte Kochsalzlösung keine wahrnehmbare Trübung seiner Lösung erzeugte.

Wie Ptyalin gab auch der aus dem Glycerinextract gereinigter Pankreasdrüsen durch Fällen mittelst Alcohols, Auflösen in Wasser und erneutes Fällen dargestellte, weisse Körper die Reaction. Bei Bluttemperatur wandelte er leicht Amylum in Zucker um, emulgirte Fett und brachte Fibrinflocken ohne Quellung, zum Zerfall. Im Uebrigen liess er alle bekannten Reactionen des Albumins deutlich erkennen.

Bei der Ausschliesslichkeit, mit welcher diese neue Reaction sich

an die unveränderten Albuminate und die Peptone bindet, würde der Nachweis, dass die gleiche Reaction auch für alle ungeformten Fermente gilt, eine Reihe von Körpern in interessante Beziehung zu einander bringen, deren enge chemische Verwandtschaft gewiss ausser Zweifel steht.

10. P. Plósz und A. Gyergyai (Budapest): Ueber Peptone und Ernährung mit derselben [1]).

Diese Arbeit schliesst sich nahe an die über denselben Gegenstand im letzten Jahre referirten von Plósz und von Maly [Thierchem.-Ber. 4, 21 und 23] an. Verf. besprechen in klarer Weise noch einmal den Stand der Frage bezüglich des Aufgesaugtwerdens von nichtpeptonisirtem Eiweiss, und finden in ihrer zutreffenden Kritik, dass aus keiner der bisherigen Untersuchungen mit Gewissheit ein Aufgesaugtwerden solchen Eiweisses hervorgeht. Mehr Aufschluss über die Peptonbedeutung ist durch directe Peptonfütterung bei Ausschluss von Eiweiss zu erhalten; solche Versuche sind in den citirten Arbeiten [Thierchem.-Ber. 4, 21 und 23] beschrieben; sie haben zu übereinstimmendem Resultate geführt.

Trotzdem halten es die Verf. nicht für überflüssig, auch ihre einschlägigen Experimente mitzutheilen, bei welchen sie einen etwa statthabender N-Ansatz direct durch Vergleichen der eingeführten und ausgeschiedenen N-Mengen zu bestimmen suchten. Es wurde dazu ein erwachsener Hund verwendet, den man dadurch zum N-Ansatz tauglich zu machen suchte, dass das Körpergewicht durch mehrtägiges Hungern herabgesetzt wurde. Ein passend eingerichteter Käfig machte es möglich, Excremente und Harn genau zu sammeln. Das Einführen der Peptone geschah immer durch Injection in den Magen. Die N-Bestimmungen wurden nach Tagen ausgeführt. Neben den Peptonlösungen bekam das Thier noch eine Lösung von Traubenzucker, Stärkekleister, Butter, welche in 100 CC. enthielt: 8,0 Zucker, 4,0 Stärke und 6,0 Butter. Die injicirte Peptonlösung enthielt in 100 CC. circa 5,0 Grm. Peptone neben Salzen. Die Peptone waren aus Fibrin mittelst schwefelsaurem Schweinemagenextract durch mehrtägige Digestion dargestellt; die erhaltenen Lösungen wurden mit $CaCO_3$ zerrieben, aufgekocht und wiederholt durch Zusatz von Säure oder Kalkmilch auf Anwesenheit von fällbarem

[1]) Pflüger's Archiv 10, 536—556.

Eiweiss geprüft, der Niederschlag wurde abfiltrirt und Fällen und Filtriren so oft widerholt, bis in der klaren Lösung weder durch Säure noch durch Alkali ein Niederschlag entstand. Sie enthielt dann kein durch Sieden oder auch Zusatz von Essigsäure und Glaubersalz fällbares Eiweiss. Auch Salpetersäure gab keine Trübung, Essigsäure und Ferrocyankalium aber eine geringe Trübung. Nun wurde die Peptonlösung eingeengt, vom ausgeschiedenen Gyps getrennt, zum Syrup gebracht und mit starkem Alcohol gefällt. Um den spröden Peptonrückstand weiter vom Kalksalze zu trennen, wurde die trockne Masse rasch in wenig heissem Wasser gelöst, von dem Zurückbleibenden durch Filtration getrennt und dieses Verfahren nochmals wiederholt. Die schliesslich zur Injection verwendete Lösung besass den oben angegebenen Gehalt an Pepton; sie gab mit Blutlaugensalz und Essigsäure kaum mehr eine Trübung, zeigte demnach nur mehr die Reactionen von Meissner's C-Pepton und war frei von eigentlichem Eiweiss.

Die folgende Tabelle zeigt den Verlauf des Versuches:

Tag.	Körpergewicht in Grm.	Peptonlösung in CC.	N-freie Nahrung in CC. (siehe oben).	N in der Nahrung Grm.	N in den Excrementen. Grm.	Differenz des ein- und ausgeführten N.	Differenz des Körpergewichts.
1	2753	—	500 Wasser	0	—	—	—
2	2761	—	500 „	0	—	—	+ 8
3	2757	—	500 „	0	—	—	— 4
4	2635	—	500 „	0	—	—	— 122
5	2531	430	obig. Lösung 200	2,258	2,988	— 0,730	— 104
6	2630	468	300	2,457	1,967	+ 0,490	+ 99
7	2713	482	200	2,531	2,426	+ 0,105	+ 83
8	2772	493	180	2,588	2,120	+ 0,468	+ 59
9	2769	484	150	2,439	2,149	+ 0,290	— 3
10	2809	433	160	2,178	1,813	+ 0,365	+ 40
11	2790	—	—	—	—	—	— 19

Im Ganzen in den Peptonen eingeführter N . . 14,451
Im Ganzen mit den Excrementen ausgesch. N . . 13,468

N-Ansatz . 0,988

Die Tabelle zeigt, dass das Thier bei einer Fütterung, in der Eiweiss durch Peptone ersetzt ist, an Gewicht zunehmen kann und dass auch N-haltige Substanz angesetzt wird. Es liegt daher für jetzt nach den Verff. keine zwingende Nothwendigkeit vor für die Annahme einer Resorption von unverändertem Eiweiss, wobei sie aber die Möglichkeit einer solchen, durch künftige Untersuchungen darzuthuenden Resorption durchaus nicht in Abrede stellen wollen.

Die nächsten Fragen, die sich bezüglich der Nährfähigkeit der Peptone aufdrängen, sind die nach ihrer chemischen Natur und nach der Art, wie und wo sie wieder Gewebsbestandtheile werden.

Die Verff. suchten zuerst darüber in's Reine zu kommen, wie weit man die vom Darmcanal aus resorbirten Peptone in dem Blute und den Organen verfolgen könne. Sie injicirten seit 48 Stunden nüchternen Hunden 20—30 Grm. in 200—300 CC. Wasser gelöste Peptone mittelst Katheter in den Magen, und untersuchten dann nach 1—2—4 Stunden das Blut verschiedener Organe, die Muskeln, Leber, Lymphe etc. auf Peptone. Das Blut aus Carotis oder Pfortader wurde in siedendes Wasser gebracht, angesäuert, aufgekocht, das Filtrat eingeengt und auf Pepton mittelst Kupfervitriol und Kali, mittelst starker Salpetersäure und mittelst Sublimat geprüft. Diese Reactionen sind es, durch die sich die Peptone nach Entfernung des coagulablen Eiweisses von den übrigen Extractivstoffen unterscheiden lassen. Es zeigte sich der grösste Peptongehalt im Blute der Mesenterialvenen und im Extracte des Mesenteriums. Viel weniger enthielt die Leber, nur Spuren das Lebervenen- und Carotisblut; hier wurde bei der Kupferprobe eine kaum merkliche Bläuung erhalten, während bei den zwei erstgenannten Objecten alle Reactionen intensiv erhalten wurden. Das gleiche Resultat wurde mehrere Male erhalten; immer sahen die Verff., dass die Peptone die Leber nicht passiren können.

Bei weiteren Versuchen wurde das Verhalten von in das Blut gespritzten Peptonlösungen studirt. Ein Hund von circa 4500 Grm. bekam 20 Grm. Peptone in 200 CC. Wasser gelöst in $1^1/_2$ Stunden in die Vene injicirt. Nach 3 Stunden war in dessen Carotisblut noch eine geringe Menge Pepton nachweisbar, nach 4 Stunden dagegen nicht mehr. Wenn die Peptone in grösserer Menge in den Kreislauf injicirt werden, so erscheint ein geringer Theil derselben auch im Harne; so enthielt in dem erwähnten Versuch der nach $3^1/_2$ Stunden

entleerte Harn noch deutlich nachweisbare Mengen von Pepton, nach 5 Stunden nicht mehr. Dies zeigt, dass die Peptone rasch im Organismus Veränderungen erleiden.

Bezüglich des Orts, wo die Peptone Veränderungen erleiden, wurde schon oben auf die Leber hingewiesen; um aber zu sehen, ob auch andere Organe sich so verhalten, wurden an ausgeschnittenen Organen Durchleitungsversuche mit defibrinirtem peptonhaltig gemachtem Blute angestellt. Dieselben zeigten, dass auch in diesem künstlichen Kreislaufe die Peptone in kurzer Zeit so verändert werden, dass sie durch die erwähnten Reactionen nicht mehr aufzufinden sind. Es hat dieses Resultat den Verff. die Hoffnung gegeben, dass man auch darüber Aufschluss bekommen werde, welcher Art die Veränderungen der Peptone sind und welche Körper dabei entstehen. Sie haben desshalb eine Versuchseinrichtung getroffen, bei der in folgender Art verfahren wurde. Es wurde ein Hund verbluten gelassen, das Blut defibrinirt und mit Pepton gemischt. Dann wurde die Bauchhöhle geöffnet, Canülen in die Aorta und die V. cava gebunden, Eingeweide und Harnblase entfernt, und nun durch den hinteren Theil des Thierrumpfes (der vordere wurde quer weggeschnitten und entfernt), welcher um das aus den Schnittflächen abträufelnde Blut ebenfalls sammeln zu können, mit den Füssen nach oben aufgehangen war, das peptonhaltige Blut vielmal nacheinander hindurchgeleitet. Nachdem dies bei einem Versuche z. B. 100 Mal geschehen war, konnte aus dem Blutextracte keine Peptonreaction mehr erhalten werden. Es wurde dann das gesammte durchgeleitete Blut coagulirt und das Extract untersucht. Dabei haben die Verff. aber keinen Stoff gefunden, den sie als Derivat des Peptons hätten ansprechen können, selbst nicht Harnstoff. Die Verff. werden noch weiter ihre Untersuchungen darnach richten; nur in dem einen Falle liesse es sich erklären, dass man keine Peptonderivate findet, in dem nämlich, wenn das Pepton wieder zu Eiweiss geworden wäre.

Die vorstehenden Versuche haben demnach gezeigt, dass die Peptone im Organismus schnell verändert werden, ohne dass man sich aussprechen könnte, ob sie wieder zu Eiweiss werden, oder anderen Veränderungen unterliegen. Den Ort anlangend, fand sich, das diese Veränderungen nicht an ein bestimmtes Organ gebunden sind.

11. Leo Liebermann (Innsbruck): Ueber Paralbumin[1]).

Der Eiweisskörper, den Scherer Paralbumin nennt, wurde bisher fast nur in Ovarialcysten gefunden, mit Ausnahme eines Falles von Hilger [Thierchem. Ber. 1, 15], bei welchem ein Vorkommen dieses Stoffes in einer Ascitesflüssigkeit angegeben wird, aber kein verlässlicher Nachweis vorliegt, dass es sich dabei wirklich um Ascites und nicht um ein Cystom gehandelt hat. Es hat dies Veranlassung gegeben, das Paralbumin für Ovarialcysten als charakteristisch anzusehen (Waldeyer).

Verf. berichtet nun über eine Flüssigkeit von der Cyste der Halsgegend, worin sich ein Eiweisskörper fand mit allen bekannten Eigenschaften des Paralbumins, namentlich auch charakterisirt dadurch, dass die Alcoholfällung auch nach längerem Stehen unter Alcohol wieder in Wasser löslich war.

Die Cystenflüssigkeit war dünnflüssig, alkalisch, nicht fadenziehend und gab nach dem Erkalten gallertartige Klumpen. Der nicht gallertartig gewordene abgegossene Theil gab 1) starke nach Zusatz von Wasser wieder lösliche Fällung mit Alcohol; 2) milchige Trübung beim Kochen; 3) keine Fällung mit Essigsäure.

Die Hauptmasse der Flüssigkeit wurde nach Neutralisation mit Essigsäure mit Alcohol gefällt; der reichliche fibrinähnliche Niederschlag blieb über Nacht unter Alcohol, wurde dann abgepresst, zerzupft und in Wasser vertheilt. Das stark opalisirende Filtrat war wieder durch Alcohol fällbar und gab im übrigen die bekannten Eiweissreactionen.

Die fadenziehende Beschaffenheit hält Verf. mehr für eine Zufälligkeit denn als eine Eigenthümlichkeit einer paralbuminhaltigen Flüssigkeit.

12. S. Fubini: Ueber das Vorkommen von Chondrigen in der Cornea verschiedener Thierarten[2]).

Verf. findet, dass zwar der grössere Theil der Autoren die Cornea als chondrigenhaltig aufführt, aber einige gegentheilige Angaben (Pelouze und Fremy, kommen auch vor, desshalb nahm er die Frage wieder auf und berücksichtigte die Hornhäute verschiedener Thiere und auch

[1]) Archiv f. exper. Pathol. und Pharmak. 3, 436—439.
[2]) Moleschott's Untersuchungen 11, 350.

solche von Embryonen. Die Schlussresultate der kleinen Untersuchung fasst Verf. folgendermaassen zusammen:

1) Das Hornhautgewebe von erwachsenen Menschen, von Neugebornen und von 4—8 monatlichen Embryonen von Affen, Ochsen (erwachsenen und Kalbsembyronen) vom Esel, Hirsch, Lama, Schwein, Meerschweinchen, Kaninchen, Huhn und einem 10tägigen Hühnerembryo, von Strix bubo Strix flammea und der Schleihe enthält chondrigene Substanz.

2) Wässerige Hornhautlösungen vom Frosche und Coluber viridiflavus besitzen nicht alle Kennzeichen, um sie als Quelle von wahrem Chondrin bezeichnen zu können.

II. Fett und Fettbildung.

Uebersicht der Literatur.

13. Franz Hofmann, über die Reaction der Fette und die quantitative Bestimmung von Fettsäuren in Fetten.
*J. Moser, über den Schmelzpunkt verschiedener Buttersorten. Osterr. landwirthschaftliches Wochenblatt 1875 No. 7. [Verf. untersuchte eine grössere Reihe verschiedener Buttersorten und fand deren Schmelzpunkt zwischen 33—37° C. liegen. Weiske.]

13. Franz Hofmann (Leipzig): Ueber die Reaction der Fette und die quantitative Bestimmung von Fettsäuren in Fetten [1]).

Verf. zeigt, dass alle Fette ausnahmslos sauer reagiren, und dass sie alle eine kleine oder grössere Menge freier Fettsäuren enthalten, welche, wie man durch Brücke weiss, von grosser Wichtigkeit für die Resorption der Fette im Darmcanal sind. Dass man diese bisher unter

[1]) Aus „Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig zum 15. October 1874 gewidmet von seinen Schülern". Leipzig F. C. W. Vogel. 19 Seiten.

Anwendung des hiezu gebräuchlichen Lakmus übersehen hat, kommt daher, dass, um die Reaction mit Lakmus zu prüfen, es durchaus nicht hinreicht, eine flüssige Substanz zu haben, denn als Uebertragungsmittel dient hierbei stets nur das Wasser. So z. B. röthet von reiner wasserfreier Capronsäure ein Tropfen auf getrocknetes Lakmuspapier gebracht dieses nicht, und auch Lösungen von Säuren in starkem Alcohol reagiren nicht auf Lakmus, so z. B. oxalsäurehaltiger Alcohol, alcoholische Capronsäurelösung, und daher auch nicht Oelsäure in Alcohol gelöst. Umsoweniger kann es auffallen, dass die Fette selbst oder die im Wasser unlöslichen Fettsäuren nicht Lakmus röthen.

Die erste Anforderung an einen Farbstoff, der als Indicator der Reaction von Fetten dienen soll, ist, dass der Farbstoff von den Fetten selbst in Lösung aufgenommen werden kann. Diese Bedingung erfüllen nun Curcuma, Alkanna und Rosolsäure. Alle drei lösen sich (nicht in Wasser) leicht in Alcohol, Aether und den Fetten. Von Curcuma wird eine alcoholische Lösung verwendet. Von Rosolsäure eine ebensolche und zwar von 2 — 3 Grm. auf 1000 CC. Alcohol, sie wurde durch Barytzusatz auf den Neutralisationspunkt eingestellt. Die Lösung von Alkanna wurde bereitet durch Ausziehen der rothen Rindentheile der Alkannawurzel, oder direct durch Lösen des im Handel vorkommenden Alkannarothes. Die Rosolsäure ist in sauren Lösungen nahezu farblos, und zeigt die eintretende alkalische Reaction durch deutliches Rosa an. Die Alkannalösung ist in sauren Flüssigkeiten prächtig roth und wird durch Alkalien tief blau.

1) Prüfung der Fette auf ihre Reaction. Es empfiehlt sich die zu prüfende Fettsubstanz in einem kleinen Becherglase mit neutralem Aether zu lösen, und dann erst ein paar Tropfen der alcoholischen Farbstofflösung zuzugeben. Es tritt dann eine sofortige Mischung des Farbstoffes mit dem in Aether gelösten Fette ein, welche der Lösung die entsprechende Färbung verleiht.

Setzt man eine alcoholische Alkannalösung, welche mittelst einer Spur von überschüssigem Natron blau gefärbt ist, zu Fetten, so ändert sich die blaue Farbe, wenn eine Fettsäure oder ein saures Fett vorliegt, augenblicklich in die prächtig rothe Farbe, und beweist hierdurch auf's Deutlichste die saure Reaction.

Mit einer durch Natron eben roth gefärbten Rosolsäurelösung tritt in ähnlicher Weise bei sauren in neutralem Aether gelösten Fetten eine

sofortige Verfärbung ein, während die rothe Färbung nur bei Fetten, die keine Spur von fetten Säuren enthalten, bestehen bleibt.

Prüfen wir nun in dieser Weise die verschiedenen Fettsäuren, so sehen wir, dass alle sehr deutlich und entschieden sauer reagiren, und zwar nicht blos Capronsäure und Stearinsäure, sondern ebenso die reine Oelsäure.

2) Quantitative Bestimmung der Fettsäuren. Um die Quantität der in Aether gelösten Fettsäuren zu bestimmen, lag der Gedanke nahe, dieselben mittelst einer Base geradezu zu titriren, und hierbei den eben beschriebenen Farbenwechsel von Alkanna oder Rosolsäure als Indicator zu wählen. Basen wie Kalk oder Baryt mussten ausgeschlossen werden, aber auch eine Natronlösung in Wasser konnte ebenso wenig als Titrirflüssigkeit verwendet werden, indem dieselbe mit Aether sich nicht mischt.

Verf. versuchte desshalb, ob sich nicht Alcohol, welcher eine bestimmte Menge Aetznatron enthält, als Titrirflüssigkeit eignen würde, und es bestätigte dies auch der Versuch. Man kann eine alcoholische Natronlösung zu Aether geben, ohne dass irgend welche Fällung eintritt, und die Fettsäuren, welche in dem Aether gelöst waren, verbinden sich augenblicklich und vollständig bis zum Neutralisationspunkte mit dem Natron. Ein Uebelstand ist dabei nur der, dass sich die alcoholische Natronlösung unter Braunfärbung bald zersetzt. Um nun die Titrirstellung nicht jedesmal neu vornehmen zu müssen, hält Verf. eine Lösung von etwa 2,0 Grm. Natron in 100 CC. Wasser vorräthig, und mischt dann vor dem Gebrauche 10 CC. dieser wässerigen Natronlösung zu 100 CC. Alcohol. Diese Lösung mischt sich noch völlig mit Aether.

Zur quantitativen Bestimmung der Fettsäuren empfiehlt sich somit folgendes Verfahren.

In einem Bechergläschen wird die Substanz abgewogen (bei sehr säurehaltigen Verbindungen 1—2 Grm., bei weniger sauren bis zu 20 Grm.) mit 20—30 Cctm. neutralem Aether übergossen und, wenn nöthig, unter schwachem Erwärmen vollständig gelöst.

Die Aetherlösung wird nun mit der Farbstofflösung zur Ermittlung der Reaction versetzt. Einige Versuche lehren sehr bald, die Menge des zugesetzten Farbstoffes (Alkanna oder Rosolsäure in alcoholischer Lösung) richtig zu treffen. Die Titrirung mit der alcoholischen Natronlösung erfolgt unmittelbar in dem Bechergläschen, welches frei über

eine weisse Porzellanplatte gehalten wird. Gegen das Ende der Reaction geht die ursprünglich licht weinrothe Färbung der mit Alkanna gefärbten Fettlösung in die blaue Farbe über, und über der weissen Unterlage erkennt man sehr leicht und scharf, wann der einfallende Tropfen Natronlösung den Farbenwechsel bewirkt hat.

Es kann vorkommen, dass bei grösseren Mengen von Fettsäuren die alcoholische Natronlösung in dem Aether einen glasartigen, weichen Niederschlag von Seifen hervorruft. Ein geringer Zusatz von neutralem Alcohol genügt dann, denselben wieder vollständig zu lösen, d. h. entstehen viele Seifen durch die Titrirung, so ist eine grössere Menge Alcohol nothwendig. Umgekehrt kann beim Titriren einer grösseren Fettmenge durch den Zusatz der alcoholischen Natronlösung eine Trübung entstehen, welche aus reinen Fetten besteht. Es werden die vom Aether gelösten Fette durch Alcohol zum Theil gefällt. Ein Zusatz von Aether löst dann sofort wieder die Trübung.

A. Titrirung von reinen Fettsäuren. Zu den folgenden Fettsäurebestimmungen war eine Natronlösung in Wasser verwendet, welche in 10 Cctm. genau 0,204 Grm. Natron enthielt. 10 Cctm. hiervon gaben mit 100 Cctm. Alcohol eine Mischung, von welcher in 1 Cctm. der alcoholischen Natronlösung 1,854 Mgrm. Natron entsprechend 2,4 Mgrm. Schwefelsäure (SO_3) sich befand. Bei allen Titrirungen drückte Verf. den Säuregrad der Fettsäuren nicht in der Menge Natron aus, die zur Neutralisation erforderlich war, sondern in der entsprechenden Menge Schwefelsäure.

Proben reiner Oelsäure wurden in ein Bechergläschen gebracht, abgewogen und dann bis zur Neutralisation mit der Natronlösung versetzt und daraus die 100 Oelsäure entsprechende Menge Schwefelsäure berechnet.

Abgewogene Menge Oelsäure Grm.	Verbrauchte Menge Natron Cctm.	= Mgrm.	100 Oelsäure entspricht Schwefelsäure.
0,8325	49,0	90,84	14,12
0,4838	29,0	53,76	14,34
0,8723	50,5	93,63	13,90

Den Säurebestimmungen mit alcoholischer Natronlösung nach entsprechen somit 100 angewandter Oelsäurei im Mittel 14,12 Schwefelsäure, den Aequivalenten nach berechnet 14,18 Schwefelsäure. Es zeigt

dies, dass wir die Menge derselben durch ein einfaches Titrirverfahren feststellen können.

Die Stearinsäure besitzt eine von der Oelsäure nur wenig abweichende Zusammensetzung. Es entsprechen 100 Stearinsäure 14,08 Schwefelsäure und werden von 10,91 Natron neutralisirt.

Abgewogene Menge Stearinsäure Grm.	Verbrauchte Menge Natron Cctm.	= Mgrm.	100 Stearinsäure entspricht Schwefelsäure.
1,2475	72,8	134,97	13,91
1,0161	59,0	109,38	13,93

Auch hier ergibt das Titrirverfahren ein mit der Berechnung sehr übereinstimmendes Resultat. Die übrigen Fettsäuren, welche zwar im Wasser schwer, in Aether und Alcohol aber leicht löslich sind, lassen sich in derselben Weise titriren, wie die in Wasser ganz unlöslichen.

B. Fettsäurebestimmungen in Fetten. Es können verschiedenartige Fettsäuren in dem Fette vorkommen, indem nicht blos die Oelsäure, Stearinsäure, sondern auch die in Wasser lösliche Capronsäure, Buttersäure u. s. w. mit den Fetten sich mischen.

In sauren Fetten lässt sich also aus der Natronmenge, die zur Neutralisation verbraucht worden ist, keine Berechnung anstellen, welche Gewichtsmengen bestimmter Fettsäuren zugegen sind, sondern nur summarisch der Säuregrad titriren, analog der Säurebestimmung des Harns.

Die Bestimmung des Säuregrades in Fetten wurde genau nach der früher besprochenen Methode der Titrirung ausgeführt, nur mussten grössere Gewichtsmengen abgewogen werden.

Den geringsten Säuregrad besitzen Fette, welche möglichst rasch aus dem Fettgewebe des Thierkörpers erhalten wurden.

Aus einer sehr fettreichen Leiche wurde gegen 300 Grm. Fettgewebe vom Oberschenkel ausgeschnitten, und sogleich bei niederer Temperatur (60—70° C.) auf dem Wasserbade erwärmt, bis eine grössere Menge Fettes ausgeflossen war. Dasselbe abgegossen und filtrirt, gab ein rein gelbliches, lichtes Fett, ohne Geruch nach Fettsäuren. Es reagirte auf Lakmus vollständig neutral, röthete dagegen in der ätherischen Lösung blau gefärbtes Alkanna. 100 Gewichtstheile Fett besassen einen Säuregrad entsprechend 0,003 Schwefelsäure.

Ein anderes ebenfalls bei niederer Temperatur gewonnenes Menschenfett zeigte einen Säuregrad von 0,062 Schwefelsäure.

Säurebestimmungen in vier Proben von ebenso gewonnenem Fett aus Fettlebern ergaben viel höhere Werthe.

100 Fett entspricht Schwefelsäure Grm.

A. $\begin{cases} 0,891 \\ 0,876 \end{cases}$ B. $\begin{cases} 1,282 \\ 1,252 \end{cases}$ C. $\begin{cases} 1,436 \\ 1,448 \end{cases}$ D. 1,160.

In der folgenden Tabelle ist ferner der Säuregrad einiger Fette und fetter Körper des Handels angegeben, und zwar gibt die Reihe A den für 100 Gewichtstheile gefundenen Säuregrad in Schwefelsäure, die Reihe B die äquivalente Menge freie Stearinräure.

	A.	B.
Rindertalg (frisch)	0,230	1,633
Rindertalg (alt)	0,753	5,346
Olivenöl (reinstes)	0,250	1,775
Olivenöl (ebenso)	0,264	1,874
Leberthran (gereinigt) . . .	1,046	7,426
Leberthran	1,578	11,204
Mohnöl	0,681	4,835
Rüböl	0,535	3,798
Leinöl	0,367	2,605
Ricinusöl	0,473	3,358
Nelkenöl	0,168	1,193
Cocusnussfett	0,682	4,842
Wachs (weisses)	7,862	55,820
Spermacet	0,144	1,022
Paraffin	0,024	0,170
Lorbeeröl	0,013	0,092
Eieröl	1,463	10,387

Diese Zahlen sollen nur eine Anschauung gewähren, dass viele Fette, die in ihrem Verhalten zu Lakmus als neutral angesehen wurden, bedeutende Mengen freier Fettsäuren gelöst enthalten.

Verf. hat endlich zur Prüfung des Titrirverfahrens noch Mischungen von Fetten mit Fettsäuren titrirt, z. B.:

Ein frisch aus dem Fettgewebe des Menschen bereitetes Fett gab einen Säuregrad entsprechend 0,001 Schwefelsäure. Von demselben wurden 25,1555 Grm. abgewogen; die darin enthaltenen Säuren ent-

sprechen 2,41 Mgrm. Schwefelsäure. Diese Portion wurde mit 0,0835 Grm. Oelsäure versetzt, welche 11,84 Mgrm. Schwefelsäure entsprechen (100 Oelsäure = 14,18 Schwefelsäure). Es fanden sich somit:

Fett aus dem Fettgewebe	25,1555 Grm.	= 2,41	Mgrm. Schwefelsäure.
Oelsäure	0,0835 „	= 11,84	„ „
Mischung .	25,2390 Grm.	= 14,25	Mgrm. Schwefelsäure.
	100 „	= 0,056	„ „

Von diesem mit Oelsäure versetzten Fette brauchten nun 6,869 Grm. Fett 1,6 Cctm. Natron, entsprechend 3,84 Mgrm. Schwefelsäure. 100 Theile besitzen darnach einen Säuregrad = 0,056 Schwefelsäure, d. h. denselben Werth, welcher sich für die in bekannten Verhältnissen gemischten Verbindungen vorher berechnen liess.

Dasselbe Resultat gaben Mischungen von Olivenöl mit Oelsäure oder anderen Fettsäuren, worüber Verf. noch Beispiele mittheilt; sie zeigen, dass man durch ein einfaches Verfahren deren Säuregehalt genau bestimmen kann.

Verf. bemerkt schliesslich, dass die Fette bereits bei einer Temperatur von 100° C. eine allmälige Spaltung in Fettsäuren erfahren.

Als ganz reines Menschenfett in ein auf 98—100° C. erwärmtes Luftbad gebracht wurde, besass dasselbe einen Säuregrad entsprechend 000,3 Grm. Schwefelsäure auf 100 Fett. Im Laufe von 15 Stunden war es bereits saurer geworden und 100 Grm. Fett entsprachen nunmehr 0,180 Grm. Schwefelsäure. Nach 44 Stunden war der Säuregrad auf 0,340 Grm. Schwefelsäure für 100 Fett gestiegen.

Aehnliches zeigte sich bei käuflichem Olivenöl. Als aber dasselbe Olivenöl auf 220° erhitzt wurde, nahm umgekehrt der Säuregrad ab, offenbar desshalb, weil bei dieser Temperatur sich bereits Fettsäuren verflüchtigen.

III. Kohlenhydrate

(Glycogenie, Diabetes).

Uebersicht der Literatur.

Zucker.

*v. Grote und B. Tollens, über die bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Zucker entstehende Säure (Levulinsäure). Aus d. agriculturchemischen Laboratorium in Göttingen. Jour. für Landwirthschaft **23,** 202. Weiske.

*W. Kirchner und B. Tollens, über den Pflanzenschleim. Liebig's Ann. **175,** 181.

14. E. Brücke, Modification der Böttger'schen Zuckerprobe.
15. U. Kreusler, Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einflusse des Lichtes.
16. F. Hoppe-Seyler, Rotationsconstante des Traubenzuckers.

*A. Moriggia (Rom), über den Traubenzucker im thier. Organismus und vornehmlich in der Periòde des intrauterinen Lebens. Untersuchungen zur Naturlehre von Moleschott **11,** Heft 5. (Enthält grösstentheils Bekanntes. K.)

C. A. Ewald, Nachweis von Zucker im Blute eines Gesunden. Cap. V.

17. J. Seegen, über die reducirende Wirkung von Zucker und Harnsäure in der Kälte.

A. Petit, die Umwandlung von Stärke durch Diastase. Französ. Literatur, Cap. XVI.

Glycogen.

Russel Chittenden, Glycogen und Glycocoll in Pecten irradians, Cap. XI.

18. B. Luchsinger, Beiträge z. Physiol. und Patholog. des Glycogens.
19. v. Wittich, zur Statik des Leberglycogens.
20. v. Wittich, Glycogengehalt der Leber nach Unterbindung d. ductus choledochus.
21. F. Lussana, Glycogenie der Leber.

Diabetes.

22. E. Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus und insipidus.

23. A. Cantani, über den diabetischen Blutzucker.
    *Pawlinoff (Moskau), zur Frage der Zuckerharnruhr. Virchow's Archiv 64, 382. (Enthält theoretische Betrachtungen.)
24. G. Reschop, zwei auf den Diabetes bezügliche Fragen.
25. P. Fürbringer, zur Lehre vom Diabetes mellitus.
26. Jul. Jacobs, Glycerinbehandlung des Diabetes.
27. E. Külz, eigenthümliches Verhalten eines diabetischen Harns.
28. Strohl, Bestimmung des Zuckers im Harn.
29. E. Reinhardt, Dextrin im Urin.
30. A. Hempel, Glycosurie im Wochenbette.
31. v. Mering, Nitrobenzolvergiftung macht keine Zuckerausscheidung im Harn.
32. F. Rupstein, Auftreten des Acetons beim Diabetes mellitus.
33. B. Lucksinger, experimentelle Hemmung einer Fermentwirkung des lebenden Thiers.
    P. Colrat, Glycosurie bei Lebercirrhose etc. Franz. Literatur, Cap. XVI.

---

14. E. Brücke (Wien): Modification der Böttger'schen Zuckerprobe [1].

Sie besteht darin, dass man aus der zu untersuchenden Flüssigkeit die Substanzen, die Veranlassung zur Bildung von Schwefelwismuth geben können, mittelst Jodwismuthkalium ausfällt. Man filtrirt, versetzt das Filtrat mit Kali im Ueberschuss und kocht.

15. U. Kreusler: Ueber das Verhalten des Rohrzuckers unter dem Einfluss des Lichtes [2].

Verf. hat die vor einiger Zeit von E. M. Raoult ausgeführten Versuche [Comptes rendus 1871, 73, 1049], nach denen reiner Rohrzucker in wässeriger Lösung unter Einfluss des Lichtes bei völligem Ausschluss der Einwirkung von Fermenten allmälig in Glycose übergehen soll, einer sorgfältigen Prüfung unterworfen, ohne jedoch Raoult's Behauptung bestätigen zu können. Es ergab sich vielmehr, dass reiner Rohrzucker unter Einfluss des Lichtes bei völliger Abwesenheit von Luft und Fermentträgern weder in Glycose noch in eine andere reducirende Zuckerart übergeht oder irgend bemerkenswerthe Veränderungen erleidet. Weiske.

---

[1]) Anzeiger der Kais. Acad. in Wien, 1875, XVI.
[2]) Journ. f. Landwirthsch. von Henneberg und Drechsler, 23, 108.

16. F. Hoppe-Seyler: Ueber die Rotationsconstante des Traubenzuckers [1]).

Im Jahre 1865 führte Verf. nach der Methode von Broch Bestimmungen [2]) aus, die nur den Werth $(\alpha)_D$ = 53°,45 bei der Untersuchung im Sonnenspectrum ergaben, später erhielt er mit einem grossen Wild'schen Polaristrobometer in einer neuen Bestimmung nur 52°,104.

Bei der geringen Uebereinstimmung der Resultate aller Beobachter schien Verf. eine möglichst sorgfältige Wiederholung mit reichlichem und reinem Material nothwendig. Er benutzte hierfür Traubenzucker, der aus diabetischem Harn dargestellt und durch sehr oft wiederholtes Umkrystallisiren aus Alcohol gereinigt war. Die Substanz bestand schliesslich aus harten glänzenden, farblosen Krystallen, ihre concentrirte wässerige Lösung hatte eine schwach hellgelbe Färbung, beim Glühen der Krystalle hinterblieb keine Spur von Asche. Die Krystallmassen wurden pulverisirt, über Schwefelsäure längere Zeit im Vacuum getrocknet, dann gewogen, in Wasser gelöst, die Lösung ein paar Stunden auf dem siedenden Wasserbade stehen gelassen, nach dem Erkalten die Lösung gewogen (Gewichte von Staudinger in Giessen), dann das spec. Gew. mit einem Geissler'schen Pyknometer bestimmt und mit einem grossen Wild'schen Polaristrobometer die Drehung für Natriumlicht bestimmt. Die Bestimmung der Drehung wurde nach 1, nach 2 und 3 Tagen wiederholt, gab aber stets die zuerst erhaltenen Resultate. Es wurden folgende Werthe erhalten:

Gewichtsprocente $C_6H_{12}O_6$.	Spec. Gewicht der Lösung.	Gramme $C_6H_{12}O_6$ in 1 Liter Lösung.	Länge der Flüssigkeitsschicht.	Beobachtete Drehung.	Berechnete spec. Drehung $(\alpha)_D$	Drehungsconstante A'_D
26,0366	1,115665	290,481	200	+ 32°,64	+ 56°,18	1780,0
26,0366	1,115665	290,481	100	+ 16°,39	+ 56°,40	1773,0
26,0366	1,115665	290,481	220	+ 35°,99	+ 56°,31	1775,8
13,2873	1,05802	140,580	200	+ 15°,87	+ 56°,45	1771,5
4,5847	1,01914	46,724	200	+ 5°,30	+ 56°,70	1763,7

[1]) Fresenius, Zeitschrift. XIV. Jahrgang.
[2]) Hoppe-Seyler, Medic.-chem. Untersuchungen. 1866. 1. Heft, p. 163.

1. Die mittlere spec. Drehung des Traubenzuckers in wässeriger Lösung beträgt für einen Gehalt der Lösung von 290,5 bis 140,5 Grm. Zucker im Liter 56°,4 für Natriumlicht; Drehungsconstante $A'_D = 1773,0$.

2. Eine Veränderung der Drehungsconstante mit der Concentration scheint der Traubenzucker nicht zu zeigen. Bestände wirklich eine solche, so könnte die Veränderung der spec. Drehung noch nicht einen halben Grad betragen für eine Verdünnung von 290 bis 76,7 Grm. Zucker auf 1 Liter Lösung. Die letztere Beobachtung konnte dem Verhältnisse nach eine grosse Genauigkeit nicht besitzen, da 1/10 Fehler in der Ablesung bei 200 mm. langer Flüssigkeitsschicht einen Fehler in der spec. Drehung von + 1°,08 ausmacht.

Die gefundene Drehung für Natriumlicht ist nahezu identisch mit der von Listing berechneten $A = 1768$, die zwar eigentlich nicht für Natriumlicht gelten soll, wegen gelber Farbe der Lösung und Farbe der Turmalinplatte in Wirklichkeit aber dem Natriumlicht entsprochen haben wird.

Die von Wild angenommene Constante $A'_D = 1984$ ist unzweifelhaft viel zu hoch. 5° beobachtete Drehung z. B. entspricht bei 200 mm. langer Flüssigkeitsschicht nach Verf.'s Constante einem Traubenzuckergehalt von 44,3 Grm., nach der Wild'schen Constante 49,6 Grm. in 1 Liter Lösung.

Um die oben angegebene spec. Drehung zu erhalten, muss der Traubenzuckergehalt sehr genau bekannt sein. Der gewöhnliche gereinigte Traubenzucker, welcher weisse Krystallmassen darstellt, ergibt für Natriumlicht die spec. Drehung von + 52° bis 54°.

Külz.

17. J. Seegen: Ueber die reducirende Wirkung von Zucker und Harnsäure in der Kälte [1]).

Als wichtiger Controlversuch wurde bisher angegeben, eine Probe mit Fehling'scher Lösung in der Kälte 6—24 Stunden stehen zu lassen. Bei Gegenwart von Zucker erfolge Reduction, während Harnsäure allein in der Kälte nicht reducire. Seegen fand, dass eine wässerige Zuckerlösung von 0,1% in der Kälte kaum bemerkenswerth, eine solche von 0,05% gar nicht mehr reducirt. Reiche Harnsäurelösungen bis 0,5% (Mengen, die

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 21.

freilich im Harn nie vorkommen) entfärben die Fehling'sche Lösung sehr rasch und vollständig in der Kälte; es scheidet sich ein blendend weisser Niederschlag aus, der an der Luft schliesslich grün wird.

Külz.

18. B. Luchsinger: Experimentelle und kritische Beiträge zur Physiologie und Pathologie des Glycogens.

Dissert. Zürich 1875. 93 S. [1]).

In einer grösseren Anzahl wohlgenährter Thiere (Hund, Katze, Kaninchen) konnte Verf. im Hoden nicht constant Glycogen nachweisen; dagegen fand er die Hoden von Fröschen im Sommer und Winter fast ausnahmslos glycogenhaltig.

Auch im Eierstock der Frösche wies Verf. Glycogen in bedeutender Menge nach; selbst bei Winterfröschen zu einer Zeit, wo dasselbe sogar aus der Leber bis auf Spuren geschwunden war, fand er in einem Falle 0,13 Grm., in einem andern 0,09 Grm. — Vergebens suchte er im Eierstock der Säuger danach.

Die Schwundzeit des Glycogens variirt nach Organ, Thierart, Schnelligkeit des Stoffwechsels und nach Höhe der vorhergehenden Ernährung.

1. Kaninchenleber. Sollen Versuche controlfähig sein, so müssen die Thiere vorher längere Zeit gleiche Ernährung genossen haben, sie müssen womöglich aus dem gleichen Stalle kommen; die Hungerzeit muss mindestens 4—6 Tage dauern.

2. Hundeleber. Sie ist sicher glycogenfrei erst nach einer Hungerzeit von circa 14—21 Tagen.

3. Katzenleber verhält sich nach allerdings nur wenigen Versuchen des Verf. total wie die Leber der Hunde.

4. Froschleber verhält sich sehr verschieden. Im Sommer

---

[1]) Ref. hebt aus dieser ebenso fleissigen wie ausgezeichneten Arbeit, der Verf. auch seine früheren Mittheilungen über denselben Gegenstand einverleibt, nur die neueren Versuche hervor und verweist hinsichtlich der theoretischen Betrachtungen auf das Original.

schwindet das Glycogen nach 3—6 Wochen, während bei Winterfröschen es erst gegen Frühjahr sich bis auf Spuren verliert. In den ersten Wintermonaten sind deren Lebern sogar stark glycogenartig.

Mitte November fand Luchsinger in der Leber eines grossen Frosches 0,32 Grm., in der eines andern 0,27 Grm. Ende December enthielten die Lebern von 2 Fröschen desselben Fanges 0,19 und 0,22 Grm.

5. Schneckenleber. Gegen Ende des Winterschlafs ist bei Helix pomatia das Glycogen völlig aufgezehrt, im Sommer schwindet es nach einer Hungerzeit von circa 4—6 Wochen.

Die Schwundzeit für das Glycogen der Muskeln ergab sich bei allen Thieren stets beträchtlich geringer als die des Leberglycogens.

Bei Kaninchen sind die Muskeln fast immer schon nach zwei Tagen glycogenfrei. Bei Hunden und Katzen hält das Muskelglycogen länger an. Von der Richtigkeit der Angabe Bernard's, dass bei gut mit Weizen gefütterten Tauben das Muskelglycogen schon nach zwei Hungertagen völlig schwinde, überzeugte sich Verf. in zwei Versuchen.

Die Angabe Weiss', dass das Muskelglycogen bei unzureichender Nahrung langsamer schwinde, als das der Leber, kann Verf. nur für das Huhn bestätigen.

Fütterungsversuche (vgl. Thierchem.-Ber. 3, 192).

Durch Traubenzuckerfütterung wird bei Kaninchen nicht nur das Leber-, sondern auch das Muskelglycogen beträchtlich vermehrt.

In den Schenkelmuskeln 5tägiger Hungerkaninchen fand Luchsinger in einem Falle 0,39 Grm., in einem andern 0,235 Grm. glycogenartiger Substanz. Oft kann man nach den Injectionen in den Muskeln noch keine Spur Glycogen nachweisen, während sich in der Leber schon ansehnliche Mengen davon finden.

Mit Galactose stellte Verf. zwei Versuche an.

Ein mittelgrosses Kaninchen von 5 Hungertagen erhält um 8, 10, 12 und 2 Uhr je 30 CC. ca. 30 % per Lösung. Tod 6 Uhr. Die Leber enthielt 0,26 Grm. Glycogen in dem zweiten Versuche (4 Hungertage) 0,34 Grm.

Die Muskeln beider Fälle enthielten kein Glycogen. Verf. hält weitere Versuche für erwünscht.

In mehreren Versuchen an Katze, Kaninchen, Huhn fand Verf. nach Injectionen von entzuckerter Butter oder ausgesottenem Hammeltalg kein oder höchstens nur geringe, nie wägbare Menge Glycogen.

Auch mit Leim stellte Verf. Versuche an Kaninchen an. Die Gelatine war solche von feinster Qualität des Handels. Die Injectionen wurden stets auf zwei Tage vertheilt. Die Lösung enthielt 20%. Alle paar Stunden wurden je 30 CC. derselben warm injicirt. Im ganzen erhielt jedes Thier 36—38 Grm. Leim.

In zwei Versuchen enthielt die Leber keine Spur Glycogen, in einem Versuche deutliche aber unwägbare Spuren, in drei Versuchen 0,25; 0,524; 0,67 Grm.

In den Muskeln fand sich in allen diesen Versuchen keine Spur.

Nach Einverleibung von Glycerin konnte Verf. dasselbe im Kaninchen — wie Menschenharn in erheblicher Menge nachweisen. Eine tadellose Methode der Glycerinbestimmung konnte Verf. nicht ausfindig machen.

Ein Versuch, das Monochlorhydrin für die Frage der Glycogenbildung zu verwenden, missglückte. Das Thier starb schon nach Eingabe von 2,5 Grm. an heftiger Gastroenteritis.

Durchströmungsversuche.

Hinsichtlich der Technik s. das Original.

Die ersten bezogen sich auf Kaninchenleber und frisches mit möglichster Vorsicht behandeltes Blut aus dem Schlachthause, oder auch Katzenleber und Hundeblut. Nie sah Verf. günstigen Erfolg.

Lohnender war schon der erste an der Hundeleber mit Hundeblut angestellte Versuch.

Der Hund hatte 3 Wochen gehungert. Das angewandte Blut enthielt 2% Zucker, die Durchleitung dauerte 3 Stunden. Das Einbinden der Canülen hatte etwas zu viel Zeit erfordert, desshalb wurde das Abbinden eines Controllappens versäumt. Als Glycogengehalt der Leber wurde 0,327 Grm. gefunden.

2. Versuch. Der Hund hatte 14 Tage gehungert, das verwendete Blut enthielt 1,5% Zucker. Die Durchströmung dauerte $1^3/_4$ Stunden. Vom Beginn der Entblutung bis zur Einleitung der Durchströmung verflossen 11 Minuten. Controllappen und Versuchsleber wurden vor der Analyse rasch in vorher abgewogene Mengen Alcohol gebracht, gewogen, dann mit NaOH zerkocht.

Der Lappen wog 27 Grm. und enthielt 0,16 Grm. Glycogen, also circa 0,6 %; die durchströmte Leber 160 Grm., deren Glycogengehalt betrug 2,12 Grm. oder circa 1,3 %.

Der noch beträchtliche Glycogengehalt des Controllappens ist auffallend. Aber gerade hier ist deutlich ersichtlich, dass trotz Brutofentemperatur und Fermentgehalt des Blutes (Bernard) trotz Wegfall des die Fermentwirkung hemmenden Nervensystems (Pavy) der Glycogengehalt der Leber nach einer fast 2stündigen Trennung vom Organismus keineswegs abgenommen hat. Ja die mehr als doppelt so hohen Zahlen der durchströmten Leber lassen nur folgende Alternative übrig. Entweder verhalten sich die verschiedenen Leberlappen in ihrem Gehalt an Glycogen verschieden oder es hat hier wirklich Glycogenbildung nach der Durchströmung mit Zuckerblut stattgefunden.

Verf. beabsichtigt die Versuche fortzusetzen.

Diabetes nach Zuckerstich.

1) Wie ändert sich der Glycogengehalt der Leber nach Zuckerstich?

Die Kaninchen blieben nach dem Stiche ohne Futter, ab und zu erhielten sie Wasserinjectionen. Vor dem Versuch war der Harn bei keinem Thier zuckerhaltig.

Versuch. Ein normales Kaninchen wird 6½ Uhr früh gestochen. Der um 7,15 ausgepresste Harn war zuckerhaltig. Bis 1 Uhr stieg der Zuckergehalt, nahm dann ab, um 5 Uhr war er auf geringste Spuren geschwunden. Die Leber des nun getödteten Thieres enthielt 0,23 Grm. Glycogen.

In drei weiteren Versuchen enthielt die Leber schliesslich weder Glycogen noch Zucker.

Ein kräftiges Kaninchen mit 5½ Hungertagen wird 9 Uhr früh gestochen. Der Harn von 9–6 Uhr gesammelt, enthält nie Zucker. Um die Sicherheit des Stiches zu prüfen, werden 80 CC. 80%ige Zuckerlösung injicirt Jetzt erscheint nach einer Stunde Zucker im Harn.

Die Menge des Zuckers im Harn und der Gang seiner Ausscheidung sind abhängig von dem Glycogengehalt der Leber. Eine Abnahme desselben ist Begleiterscheinung des Zuckerharnes. Fehlt das Leberglycogen, so bleibt der Stich unwirksam; ist es nur in geringer Menge vorhanden, so läuft der Diabetes rascher ab. Die Wirkung des Stiches

ist vorübergehend. Da nach Ablauf desselben noch Glycogen in der Leber sich finden kann, so ist die Saccharificirung jedenfalls nur eine allmälige. Die Wirksamkeit eines zweiten Stiches steht damit im Einklang.

2) Wie verhält sich von Aussen eingeführter Zucker bei Zuckerstich?

Zur Entscheidung dieser Frage können nur Hungerthiere dienen. Die Versuche führten zu dem Schluss, dass bei Stichthieren in den Magen eingeführter Zucker rasch in den Harn übertritt.

3) Wie verhält sich die Glycogenbildung nach Zuckerinjectionen und Zuckerstich?

Von den mitgetheilten Versuchen führen wir nun zwei an:

Zwei kräftige Kaninchen von $5^1/_2$ Hungertagen werden 7 Uhr gestochen und mit der Probelösung injicirt; sie zeigen 8,15 reichlich Zucker im Harn. Um 9, 11, 12, 2 Uhr bekommen sie gleiche Injectionen. Tod 4 Uhr. In der Leber des einen findet sich keine Spur, in der des anderen 0,09 Grm. Glycogen. Der Harn blieb stets zuckerhaltig.

Aus allen Versuchen springt die beträchtliche Herabsetzung des Glycogengehaltes dieser Lebern in's Auge. Häufig, nicht immer findet sich noch eine merkliche Menge Glycogen. — Durch weitere Versuche zeigt Verf., dass auch zur Zeit der Wirksamkeit des Stiches Glycogenbildung wirklich statt findet. Damit jene gewiss sicher ausreiche, wurden die Thiere noch ein zweites Mal gestochen. Also hindert der Zuckerstich die Glycogenbildung nicht.

Da der Zuckerstich nach Verf. die Leber-Darmcirculation beschleunigt, so konnte er ein Gegenstück zu seinen früheren subcutanen Glycerinversuchen [Thierchem.-Ber. 3, 192] liefern. Wie dort durch Aenderung der Applicationsstelle, so wird hier durch rascheren Blutlauf das Glycerin in grossem Maasse dem Einfluss der Leber entzogen. Also ist nach der Theorie der directen Umwandlung weniger Material zur Glycogenbildung zu verwenden. Nach der Ersparnisstheorie ist dagegen gerade das im Blute kreisende Glycerin das wirksame Moment. Doch in Folge des Stiches tritt auch die Fermentwirkung stärker hervor, das gebildete resp. ersparte Glycogen müsste sich daher als Zucker im Harn finden. Nach synthetischer Ansicht ist darnach wenig Zucker im

Harn zu vermuthen, wie auch die subcutanen Glycerininjectionen nur sehr wenig Leberglycogen ergaben, nach der Ersparnisstheorie eine Quantität äquivalent der normal gebildeten Glycogenmenge.

Versuch. Zwei gleiche Kaninchen hungerten 5 Tage. Das eine wurde früh 7 Uhr gestochen, der Stich um 10 Uhr wiederholt. Dann injicirte Verf. beiden um 10, 12, 2, 4 und 6 Uhr je 30 CC. 12%ige Glycogenlösung. Stündlich wurde der Harn untersucht. Im Harn des Stichthiers (I) zeigte sich von 1 Uhr ab bis zu Ende des Versuches ein deutlicher, wenn auch sehr geringer Niederschlag von Kupferoxydul. Der Harn des Normalthieres (II) enthielt keine Spur Zucker. Glycerin enthielt der Harn von I unzweifelhaft mehr als der von II. 7 Uhr Tod. Leber und Muskeln des Stichthieres waren glycogenfrei; die Leber des Normalthieres enthielt 0,812 Grm., dessen Muskeln 0,246 Grm.

Mehrere Einzelversuche mit Glycerininjectionen und Zuckerstich ergaben ein gleiches Resultat.

Curare diabetes.

Bei sicher glycogenfreier Leber macht nach Verf. Curare keinen Diabetes.

Diabetes nach Vergiftung mit Arsen, Phosphor.

Ein Kaninchen erhielt 8 Tage hindurch 0,006 Grm. Arsenik. Der Harn enthielt nie Zucker. Nach Injection der Probelösung (Traubenzucker) enthielt der Harn in der zweiten Stunde Zucker in reichlicher Menge. Es wird nun alle 2 Stunden Zuckerlösung (30 CC. mit 30 % Zucker) injicirt, nach 10 Stunden Leber und Muskeln auf Glycogen geprüft, keine Spur davon gefunden. Der Harn enthielt aber die ganze Zeit Zucker. Ein in ähnlicher Weise mit Phosphor angestellter Versuch gab dasselbe Resultat.

Külz.

19. v. Wittich (Königsberg): Zur Statik des Leberglycogens [1].

In allen Versuchen, in denen man lebenden Thieren einzelne Leberstücke ausschnitt, ihnen dann gewisse Substanzen in's Blut spritzte und die zurückbleibende Leber nach kurzer Zeit auf Glycogen-Vermehrung oder Verminderung prüfte, setzt man unstatthaft voraus, das Glycogen

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 8.

sei gleichmässig über die ganze Leber verbreitet [Thierchem. - Ber. 4, 289, 291, 459].

Um alles Glycogen der Leber zu gewinnen, zerkochte v. Wittich nach Pavy's Vorgang das geriebene Parenchym in Kalilauge, verfuhr aber im Uebrigen nach Brücke.

Verf. experimentirte nur an nicht hungernden Kaninchen und zwar so, dass er den linken Leberlappen nach vorgängiger Unterbindung excidirte, nach circa 10 Minuten den Rest der Leber verarbeitete.

Gewicht des linken Leberlappens.	Absolute Gewichtsmenge an Glycogen.	Procentgehalt.	Gewicht des Leberrestes.	Absolute Gewichtsmenge an Glycogen.	Procentgehalt.
4,55 Grm.	0,104 Grm.	2,3 %	21,79 Grm.	0,35 Grm.	1,6 %
6,00 „	0,257 „	4,2 %	24,00 „	0,956 „	3,9 %
8,15 „	0,431 „	5,2 %	42,06 „	1,85 „	4,3 %

Der Procentgehalt des Leberrestes an Glycogen war also in allen drei Fällen erheblich geringer, als der des linken Leberlappens. — Bei einem sehr jungen Thier war die Differenz noch auffallender.

v. Wittich weist nach, dass auch in 4 von 5 Versuchen Heidenhain's [1]), eine Glycogenabnahme in den später herausgenommenen Leberstücken sich zeigte. Die Resultate Heidenhain's constatiren somit für hungernde Thiere dieselbe Abnahme des Glycogens. Aus Heidenhain's wie Verf. Versuchen geht aber unzweifelhaft hervor, entweder:

1) Dass der Glycogengehalt nicht in allen Theilen der Leber gleich vertheilt sei, oder:

2) Dass der Eingriff (Exstirpation eines Lappens) den Glycogengehalt des zurückbleibenden Stückes verringert, also kein so unschuldiger war, als Heidenhain glaubte.

Die erstere Alternative scheint dem Verf. am wahrscheinlichsten zu sein.

---

[1]) S. dessen Dissertation S. 27.

Eine analoge Differenz gibt schon Nasse[1]) bezüglich des Muskelglycogens an, dessen procentiger Gehalt in den Muskeln ein und desselben Thieres sehr verschieden ausfällt, ohne dass man die Bevorzugung einer oder der anderen Muskelgruppe einer oder der anderen Körperseite dafür als Erklärung angeben könne.

Um eine physiologische Verminderung des Glycogens im Leberreste scheint es sich nicht zu handeln. Verf. behandelte nämlich die Leber einer vor wenigen Stunden gestorbenen Taube in derselben Weise. Der eine Lappen wog 4 Gramm und enthielt 0,018 Grm. Glycogen, also 0,45%, der Rest wog 16 Grm. und enthielt 0,034 Grm. Glycogen, also 0,21%. Die Leber erwies sich übrigens fast vollkommen zuckerfrei, der geringe Gehalt an Glycogen kommt also wohl kaum auf Rechnung einer postmortalen Saccharification, sondern wahrscheinlich auf die Nahrungsenthaltung. Külz.

20. v. Wittich (Königsberg): Ueber den Glycogengehalt der Leber nach Unterbindung des Ductus choledochus [2]).

Von der Vermuthung ausgehend, dass die von Wikham Legg [Arch. f. exp. Path. 2, 384] gefundene Unwirksamkeit der Piqûre bei Thieren, denen der Gallengang zugeschnürt war, in einer gleichzeitigen Beschränkung der Glycogenbildung in der Leber begründet sei, unterband Verf. Tauben und Kaninchen den Gallengang und bestimmte nach 24 Stunden indirect den Glycogengehalt der Leber.

Die Tauben entleerten einen ungemein wässerigen und gallig gefärbten Harn; die Darmexcremente waren fest und farblos. Untergelegtes Fliesspapier diente zur Aufsaugung des Harns, der auf Gallenfarbstoff, Albumin und Harnsäure sehr deutlich reagirte, aber auch nach Entfernung der Harnsäure reducirte (Zucker). Die Kaninchen entleerten nur äusserst wenig intensiv gefärbten Harn, der auf Blutfarbstoff, Albumin, Gallenfarbstoff und Zucker energisch reagirte. Tauben wie Kaninchen fand Verf. nach 24 Stunden todt im Käfig.

Da die Lebern muthmaasslich mehrere Stunden post mortem gelegen hatten, so bestimmte Verf. ihren Zuckergehalt nach Einwirkung verdünnter Schwefelsäure.

Die Leber einer normalen Taube ergab bei der angegebenen Behand-

[1]) Pflüger's Archiv 2.
[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 19.

lung einen Zuckergehalt von 1,1%, die Lebern nach Unterbindung des D. choledochus kaum bestimmbare Mengen. Die Lebern von 2 Kaninchen lieferten nach Unterbindung der Gallengänge nur 0,04 und 0,052% Zucker.

Zur Erklärung des Schwindens des Glycogens bei behinderter Gallensecretion stehen zwei Möglichkeiten offen: 1) Das von der Leber fortproducirte Glycogen wird durch das Ferment der stauenden Galle schneller als gewöhnlich in Zucker umgewandelt und mit dem Blute fortgeführt; dafür spricht das unzweifelhafte Auftreten von Zucker im Harn. Oder 2) die in ihrer Secretion unterbrochene Leber producirt überhaupt kein Glycogen mehr, das in ihr vorhandene wird noch verwerthet. Die letztere Annahme würde die Erfahrungen Wikham Legg's leicht erklären, widersprechen dagegen der vom Verf. beobachtete Melliturie, sowie der Beobachtung Anderer, dass jede mechanische Reizung der Leber, die bei dieser Operation nicht wohl zu vermeiden ist, Zucker im Harn auftreten lässt.

Külz.

21. F. Lussana (Padua): Ueber die Glycosurie und die Glycogenesis der Leber [1]).

Verf. prüft seit 5 Jahren den Zuckergehalt der frisch von Thieren entnommenen Lebern (von Tauben, Hühnern, Fröschen, Kaninchen, Hunden) und bestätiget neuerdings die allgemein anerkannte von Schiff zuerst demonstrirte Thatsache, dass, wenn der Leberauszug durch Einwerfen der ganz frischen Leber in kochendes Wasser bereitet und weiter gekocht wird, kein Zucker aufzufinden ist.

In solchen Auszügen konnte Verf. statt Zucker nur Glycogen finden.

Rovida.

22. E. Külz (Marburg): Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus und insipidus. 2. Band [2]).

In einem Falle von Diabetes insipidus mit hochgradiger Polyurie konnte Verf. obgleich er 20 Liter Harn zur Untersuchung verwandte,

---

[1]) Intorno alla glycosuria e alla glicogenesi epatica. Giornale veneto di Scienze med. Ser. III, **22**, 646. — Auch als Originalnotiz Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 34.

[2]) Marburg, Elwert, 1874. 8°. 222 S. (Mit Hinweglassung klinischer und rein physiologischer Details heben wir aus dieser Schrift nur das hervor, was für die physiologische Chemie von Interesse ist.)

keine Spur Inosit nachweisen, wohl aber geringe Mengen von Oxalsäure. In zwei anderen Fällen, wo die 24stündige Harnmenge im Mittel 4—5 Liter betrug, wurde Inosit in geringer Menge sicher nachgewiesen. Hieraus wie aus der einschlägigen Literatur ergibt sich, dass die vermehrte Wasserausscheidung für das Auftreten von Inosit im Harn bei Diabetes insipidus durchaus nicht entscheidend ist.

Ueber das Verhalten einiger Kohlenhydrate zur Glycogenbildung in der Leber.

Bereits im ersten Bande seiner „Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabetes mellitus“ hatte Ref. diese Arbeit angedeutet. Da Luchsinger und Salomon ihm hierin zuvorgekommen sind, so resumirt er nur die Resultate seiner Untersuchung [1]).

Als Versuchsthiere dienten Kaninchen, die mindestens 4 Tage gehungert hatten. Die Bestimmung des Glycogens geschah nach Brücke. Geprüft wurden: Inulin, Fruchtzucker, Rohrzucker, Milchzucker, Mannit. Mit Ausnahme des Mannits konnte nach Einverleibung jeder einzelnen dieser Substanzen in der Leber eine deutliche Vermehrung des Leberglycogens erwiesen werden. Einen Unterschied zwischen dem Traubenzuckerglycogen und den einzelnen so erhaltenen Glycogenen konnte Verf. ebensowenig wie Luchsinger und Salomon constatiren.

Enthält bei Diabetes der Magensaft Zucker? Bildet sich bei Diabetes im Magen aus den Albuminaten Zucker?

In zwei hierzu benutzten Diabetes-Fällen stellte Verf. zunächst fest, dass der Speichel keinen Zucker enthielt. Sodann wurde der mittelst des Heberapparates gewonnene Magensaft auf Zucker geprüft, jedoch stets mit negativem Resultat. Endlich ist es Verf. bei keinem der beiden auf reine Fleischdiät gesetzten Fälle von Diabetes gelungen, in dem zu den verschiedensten Tageszeiten herausgeheberten Mageninhalt eine Spur Zucker nachzuweisen.

Diese beiden, verschiedenen Formen des Diabetes angehörigen Fälle genügen vollständig, um den gemachten Versuch, aus einer bereits im Magen vor sich gehenden perversen Umsetzung der Eiweisskörper eine

---

[1]) [Die ausführliche Mittheilung wird anderswo erfolgen. Ref.]

allgemeine Diabetestheorie herleiten zu wollen, als gescheiterte zu betrachten [1].

Wird Rohrzucker im Magen des Diabetikers in Traubenzucker resp. in Invertzucker übergeführt?

Vermittelst des Heberapparates überzeugte sich Verf., dass wenn man einem auf reine Fleischdiät gesetzten Diabetiker Rohrzucker zu den verschiedensten Tageszeiten einführt, derselbe im Magen keine Spaltung in Invertzucker erleidet.

Das Glycerin in seiner Bedeutung für die Therapie des Diabetes.

Die Versuche von Weiss [Thierchem.-Ber. 3, 190] wiederholte Verf. gleich nach ihrem Bekanntwerden und referirte darüber im Marburger ärztlichen Verein. Ohne sich für die Erklärung, die Weiss von der Glycogenanhäufung in der Leber nach Glycerinfütterung gibt, entscheiden zu können, bestätigte er das Thatsächliche der Versuche von Weiss.

An sechs Fällen, die theils der schweren, theils der leichten Form angehörten, weist Verf. unter Beobachtung der nöthigen Cautelen nach, dass Glycerin die Zuckerausscheidung steigert. Der Grad dieser Steigerung hängt von der Individualität resp. von der Itensität des Diabetes ab. Uebrigens scheint es dem Verf., dass man 20—30 Grm. Glycerin pro die in vielen Fällen verabreichen kann, ohne dass sich eine Steigerung der Zuckerausfuhr überzeugend nachweisen lässt.

Külz.

23. A. Cantani (Neapel): Ueber den diabetischen Blutzucker.

(Vorläufige Mittheilung [2]).

Verf. fand, dass der diabetische Blutzucker nicht polarisirt, der diabetische Harnzucker dagegen rechts dreht. Zwischen beiden muss daher eine qualitative Differenz bestehen. Külz.

---

[1]) In fünf weiteren Fällen von Diabetes, von denen zwei der schwersten Form angehören, fand Ref. die gemachten Angaben in allen Punkten bestätigt.

[2]) Untersuchungen zur Naturlehre (Moleschott) 11, 5. Heft.

24. G. Reschop: Zwei auf den Diabetes mellitus bezügliche Fragen.

1) Erscheint der von der Mundhöhle resorbirte Traubenzucker bei einem bestimmten Fall von Diabetes mellitus im Harn?

2) Bewirkt schwefelsaures Methyldelphinin bei Fröschen Diabetes?[1])

1) Karmel erwies die Resorptionsfähigkeit der Mundhöhle für den Traubenzucker wie für verschiedene andere Substanzen. Unter Leitung des Ref. suchte nun Verf. zu entscheiden, ob der in grösserer Menge von der Mundhöhle resorbirte Traubenzucker bei Diabetes ganz, zum Theile oder gar nicht im Harne erscheine. Die Versuche wurden an einem gebildeten und höchst zuverlässigen Diabetiker (s. das Original hierüber) angestellt. Der Harn desselben enthielt bei Ausschluss aller Kohlehydrate keine Spur von Zucker. Es zeigte sich in zwei Versuchsreihen übereinstimmend, dass obgleich von der Mundhöhle aus in erheblicher Menge Traubenzucker resorbirt war (in der ersten Versuchsreihe innerhalb 103 1/2 Minuten 37 Grm., in der zweiten Versuchsreihe innerhalb 105 Minuten 33,5 Grm.), der Harn vor, während und nach dem Versuche sich gänzlich zuckerfrei erwies. (Hinsichtlich der Details der Versuchsform muss auf das Original verwiesen werden.)

2) Buchheim und Loos[2]) zeigten, dass Methyldelphinin in seiner physiologischen Wirkung sich eng an das Curare anschliesst. Verf. prüfte nun, ob, wie Curare, auch Methyldelphinin Diabetes hervorrufe. Das Resultat war: Wenn man Frösche, nach Maassgabe der von Buchheim aufgestellten Dosirung, durch subcutane Injection von schwefelsaurem Methyldelphinin bis zum Verluste des Bewegungsvermögens vergiftet, so tritt nach 10 bis 12 Stunden Diabetes auf. Derselbe schwindet meist gleichzeitig mit der Rückkehr des Bewegungsvermögens.

Külz.

25. Paul Fürbringer (Heidelberg): Zur Lehre vom Diabetes mellitus[3]).

(Beobachtungen über einen mit hochgradiger Oxalurie und Oxaloptyse complicirten Fall von Diabetes mellitus mit eigenthümlichem Verlaufe nebst

---

[1]) Dissert. Marburg 1874. Ausserdem abgedruckt im 2. Bd. der „Beiträge zur Path. und Therap. des Diab. mellit. u. insip." des Ref.

[2]) Eckhard's Beiträge zur Anat. und Phys. 5, 181.

[3]) Deutsch. Arch. f. clin. Med. 16, Heft 5/6.

Bemerkungen über die Erscheinungsform des oxalsauren Kalks im Harn sediment).

Der Arbeit ist eine Tafel mit den Krystallformen des oxalsauren Kalks beigegeben. Külz.

26. Julius Jacobs: Zur Behandlung des Diabetes mellitus mittelst Glycerin[1]).

In zwei Fällen von Diabetes der schweren Form will Verf. nach Verabreichung von 25 Grm. Glycerin pro die keine Zunahme der Zuckerausscheidung, eher eine geringe Abnahme derselben beobachtet haben. [Abgesehen von der Möglichkeit des Resultats, die Ref. bereits hervorgehoben hat, ist die Beobachtung ungenau und berechtigt zu gar keinem Schluss. Ref.]

Külz.

27. E. Külz (Marburg): Ueber das eigenthümliche Verhalten eines diabetischen Harns[2]).

Der Harn eines 24jährigen Diabetikers enthielt nach optischer Bestimmungen 5,3% Zucker. Bei der damit angestellten Trommer'schen Probe trat eine Entfärbung ein, wie man sie auch bei normalen Harnen beobachten kann. Von einer Ausscheidung von Kupferoxydul oder Kupferoxydulhydrat war nichts zu bemerken. Die Trommer'sche Probe fiel brillant aus, sobald man 2 Tropfen dieses Harns mit 10 CC. Wasser verdünnte; es schied sich prachtvoll rothes Kupferoxydul vollständig ab. Folgende Erklärung scheint die einfachste: Die Stoffe, welche die Ausfällung des Kupferoxyduls verhüten, werden in ihrer Wirksamkeit durch die starke Verdünnung paralysirt, während die Reductionskraft des Traubenzuckers dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Diese bereits von Kühne[3]) gemachte Beobachtung wurde schon früher von Külz[4]) bestätigt. Trotzdem bezeichnet Seegen Kühne's Angabe als nicht richtig. Külz.

28. Strohl: Ueber die Bestimmung des Zuckers im Harn[5]).

Strohl benutzt die von Hager angegebene Kupferlösung und benutzt zur Prüfung der Endreaction eine sehr verdünnte Lösung von Ferrocyankalium. Enthält der Harn weniger als 1% Zucker, so erhält man weder

[1]) Virchow's Archiv **65**, 481.
[2]) Berl. klin. Wochenschr. 1875, No. 43.
[3]) Siehe dessen physiol. Chemie pag. 520.
[4]) Siehe Külz, Beiträge zur Path. und Ther. des Diab. mell. **1**, 13.
[5]) Journ. de Pharm. et de Chim. **21**, 191.

nach vorheriger Concentration noch nach Zusatz von Bleiacetat und kohlensaurem Natron gute Resultate. Der Niederschlag setzt sich schwer oder gar nicht ab und besitzt auch nicht die Farbe des Kupferoxyduls. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, versetzt Strohl einen solchen Harn mit bekannten Volumen einer 1%igen Zuckerlösung. Jetzt setzt sich der Niederschlag rasch ab und die Reaction ist bald beendet.

Külz.

29. E. Reichard: Dextrin im Urin [1]).

Verf. beobachtete wiederholt, dass diabetische Harne, wenn der Zucker darin abnimmt und bis auf Spuren schwindet, bei der Trommer'schen Probe sich wie eine Dextrinlösung verhalten, d. h. die ursprüngliche klare blaue Flüssigkeit färbt sich allmälig grün, dann gelb, schliesslich bisweilen dunkelbraun. Grössere Mengen diabetischen Harnes wurden bis zum Syrup eingedampft. Nach Zusatz von Kali und absolutem Alcohol trat eine starke Trübung ein, die sich wie Zucker-Kali am Boden vereinigte, so dass die überstehende Flüssigkeit leicht abgegossen werden konnte. Nach mehrmaligem Abwaschen mit absolutem Alcohol wurde der alkalihaltige Niederschlag in Essigsäure gelöst. Bei mehrmaligem Versetzen mit absolutem Alcohol schied sich jetzt Dextrin aus, das nach dem Waschen, Trocknen und Zerreiben ein weisses geschmackloses Pulver darstellte, und gegen die Trommer'sche Probe das erwähnte Verhalten zeigte. Mit verdünnter Schwefelsäure erwärmt, ging es leicht in Zucker über, mit Jodwasser färbte es sich braunroth. Die Elementaranalyse lieferte mit der Formel des Dextrins übereinstimmende Werthe.

Külz.

30. A. Hempel (Breslau): Die Glycosurie im Wochenbette [2]).

Auf Veranlassung Spiegelberg's, der schon seit mehreren Jahren im Unterricht den sog. Diabetes der Wöchnerinnen als Resorptions-Diabetes bezeichnet, suchte Hempel bei zwölf Wöchnerinnen, deren Wahl eine regellose war, zu bestimmen, ob die Quantität des ausgeschiedenen Zuckers mit der Secretion der Drüsen in einem jener

[1]) Pharm. Zeitschrift f. Russland 14, 45.
[2]) Archiv f. Gynägologie 8, 312.

Hypothese entsprechenden Verhältnisse stehe. Qualitativ wurde der Zucker im Harne durch die Kupfer- resp. Wismuthprobe nachgewiesen, quantitativ nach Fehling bestimmt.

An der Hand der die Details der Untersuchung enthaltenden Tabellen hebt er für jene Ansicht folgende drei Punkte hervor:

1) Der Zucker im Harne tritt zuerst bei stärkerer Secretion der Milchdrüsen auf.

2) Der Zuckergehalt ist grösser, je besser die Drüsen entwickelt sind. Die Quantität des ausgeschiedenen Zuckers schwankte zwischen 0,17 und 1,6%.

3) Die Zuckermenge im Harne steigt bei längerer Stauung des Secretes in den Drüsen.

Külz.

31. v. Mering (Berlin): Nitrobenzolvergiftung bewirkt keine Zuckerausscheidung im Harne [1].

Der Harn mit Nitrobenzol vergifteter Kaninchen reducirt zwar alkalische Kupferlösung, geht aber mit Hefe keine Gährung ein und zeigt ausserdem Linksdrehung. [Thierchem.-Ber. **3**, 313; siehe auch Ewald diesen Band.]

Külz.

32. F. Rupstein (Berlin): Ueber das Auftreten des Acetons beim Diabetes mellitus [2].

Aus grossen Mengen diabetischen Harns suchte Rupstein Aceton zu isoliren. Der Siedepunkt sowie das Resultat der Verbrennungen zeigten mit ausreichender Schärfe, dass es sich in der That um Aceton handle [3].

Gerhardt hob hervor, dass diabetischer Harn, in dem Aceton enthalten ist resp. sich bildet, mit $FeCl_6$ sich rothbraun färbt. Da die Aethylendimethylcarbonsäure Geuther's (= Aethyldiacetsäure) dieselbe

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 55.

[2]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874, No. 55.

[3]) Die Elementaranalysen wurden unter Leitung von Prof. Liebermann angestellt.

Reaction gibt und sich leicht in Aceton, Alcohol und Kohlensäure zersetzt, so sprach Gerhardt die Vermuthung aus, dass der diabetische Harn diese Säure enthalte und das Aceton erst nachträglich durch Zersetzung entstände.

Der Harn von Rupstein's Patientin (40jährige Frau) gab mit $FeCl_6$ rothbraune Färbung, die durch HCl wie durch blosses Kochen schon verschwand. Der frische, nicht riechende, auf $FeCl_6$ reagirende Harn entwickelte nach halbstündigem Kochen Acetongeruch, gab aber mit $FeCl_6$ keine Braunfärbung mehr. Der 8—14 Tage sich selbst überlassene Harn reagirte nicht mehr auf $FeCl_6$. Normaler Harn, mit der nach Geuther's Vorschriften bereiteten Säure versetzt, zeigte ganz dasselbe Verhalten. Verf. schüttelte grössere Mengen diabetischen Harns nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure mit Aether. Die Säure ging darin über und wurde durch eine ätherische Eisenchloridlösung leicht nachgewiesen. Da die Säure ohne Zusatz von Essigsäure nicht in den Aether überging, so folgt daraus, dass sie als Salz im Harn enthalten ist. Das Aceton entsteht demnach durch eine nachträgliche Zusetzung der Geuther'schen Säure:



$$C_6H_9NaO_3 + 2H_2O = C_3H_6O + C_2H_6O + NaHCO_3.$$

In der Exspirationsluft, die bei jener Frau acetonähnlich roch, konnte die Gegenwart des Acetons nicht sicher festgestellt werden, da Patientin nicht zu vermögen war, durch Müller'sche Ventile zu athmen.

Verf. hebt schliesslich hervor, dass Aceton das menschliche Blutserum coagulirt und dass es, auch wenn man es mit mit $^3/_4$ %iger NaCl-Lösung vermischt, die menschlichen Blutkörperchen auflöst.

Külz.

33. B. Luchsinger (Zürich): Experimentelle Hemmung einer Fermentwirkung des lebenden Thieres[1]).

Verf. spritzte wohlgenährten Kaninchen und Katzen 30 CC. einer wässerigen Glycerinlösung von 40 Volumenprocent Glyceringehalt unter die Haut; es trat constant nach 1 Stunde Hämoglobinurie auf, die nach und nach zunahm und 12 Stunden in ausgebildester Weise anhielt. Blutkörperchen waren im Harn trotz sorgfältigster Untersuchung nicht zu entdecken.

---

[1]) Pflüger's Archiv **11**, 502.

Die Leber enthielt am Ende des Versuchs stets reichlich Glycogen (0,86—1,63 Grm.). Es fand sich jedoch niemals irgend eine Spur von Zucker weder im Harn, noch im Blut, noch in der Leber dieser Thiere, obgleich noch Tiegel [Thierchem.-Ber. 2, 249] Auflösen rother Blutkörperchen stets Freiwerden von saccharificirendem Ferment bedingt. Da Salz und Zuckerlösungen Fermentirungen hemmen, so suchte Verf. die Frage zu entscheiden, ob nicht auch Aehnliches für Glycerinlösungen gelte?

1) Einfluss subcutaner Glycerininjectionen auf die postmortale Fermentirung des Glycogens.

Ein sehr kräftiges Kaninchen erhielt früh 8 Uhr Glycerinlösung subcutan. Um 9 Uhr, wo die Hämoglobinurie bereits entwickelt war, wird der Zuckerstich gemacht. Das Thier stirbt kurz darauf. Obgleich es volle 10 Stunden im warmen Raum (30—35° C.) liegen blieb, enthielt die Leber noch beträchtlich Glycogen, dagegen sehr wenig Zucker.

2) Subcutane Glycerininjectionen machen den Zuckerstich unwirksam.

Ein Kaninchen erhält 8 Uhr früh Glycerinlösung subcutan. Um 9 Uhr Stich, der Nachmittags 2 Uhr wiederholt wird. Der alle 2 Stunden ausgedrückte Harn enthielt nie Zucker. Tod Abends 8 Uhr. Die Leber enthielt noch 1,12 Grm. Glycogen. Die Section sprach für die Richtigkeit des Stiches (2 Versuche).

Verf. änderte die Versuche in folgender Weise ab:

Ein kräftiges Kaninchen wird früh $7^1/_2$ Uhr gestochen. Um 9 Uhr enthält der Harn reichlich Zucker. Darauf subcutane Injection von Glycerin. Um 11 Uhr enthält der Harn reichlich Hämoglobin und Zucker. Um 12 Uhr hat der Zuckergehalt beträchtlich abgenommen, um $1^1/_2$ ist er gänzlich geschwunden. Um 2 Uhr wird noch ein Stich versucht; um 4 Uhr enthält der Harn noch keinen Zucker, stets aber reichlich Hämoglobin. Die Leber enthält 0,78 Grm. Glycogen (2 Versuche).

3) Subcutane Glycerininjectionen hemmen auch die Fermentirung des Glycogens curarisirter Thiere.

Ein wohlgenährtes Kaninchen erhält 8 Uhr früh Glycerin subcutan. Um 9 Uhr wird es curarisirt. Zur Anregung der Harnsecretion wurde ab und zu warmes Wasser per os injicirt. Der stündlich untersuchte Harn enthielt stets reichlich Hämoglobin, dagegen nie eine Spur Zucker. Um 5 Uhr Abends erhält es per os 30 CC. 30%iger Traubenzuckerlösung. Nach einer halben Stunde enthält der Harn Zucker, nach einer weiteren halben Stunde sogar reichlich. Die Leber des jetzt getödteten Thieres enthielt 0,64 Grm. Glycogen. Külz.

IV. Andere Substanzen des Thierkörpers.

Uebersicht der Literatur.

A. Stickstoffhaltige.

R. Engel, Metallverbindungen von Cyanamid und Dicyanamid. Franz. Literatur, Cap. XVI.

*Edm. Drechsel, Beiträge zur Kenntniss des Cyanamids. Habilit. Schrift. Leipzig 1875. 70 Seiten. Auch Journ. f. prakt. Chem. **11,** 284. [Enthält Capiteln: die Salze des Cyanamids; Verhalten desselben zu Wasserstoff stat. nasc.; Einwirkung von salpetrigsauren Salzen auf Cyanamid; von Cyanamid auf Acetamid; von Natriumcyanamid gegen Wasser, gegen Jodäthyl und gegen Monochloressigäther; von Cyanamid gegen Chloracetyl.]

*E. Mulder, zur Kenntniss der Derivate von Harnstoff und Guanidin (Hydantoin, Sulfhydantoin). Ber. der deutsch. chem. Ges. **8,** 1261.

*E. Baumann, Bildung von Schwefelharnstoff aus Cyanamid und eine Verbindung desselben mit Chlorsilber. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **8,** 26.

*C. Claus, zur Kenntniss von Sulfoharnstoff. Liebig's Ann. **179.**

---

*N. Mentschutkin, über Dimethylparabansäure. Liebig's Ann. **178,** 201.

B. Tollens, Notiz über Parabansäurehydrat. Liebig's Ann. **175,** 227. [Massregeln b. d. Darstellung.]

*L. Medicus, Constitution d. Harnsäuregruppe. Liebig's Ann. **175,** 230.

E. Grimaux, Synthetisches zur Harnsäuregruppe; Einw. v. Harnstoff auf Asparagin. Franz. Literatur, Cap. XVI.

A. P. Fokker, Harnsäurebestimmung. Siehe Cap. VII.

S. Magnier de la Source, Wirkung von Wasser auf Harnsäure; Löslichkeit. Franz. Literatur, Cap. XVI.

*E. Mulder, über Uroxansäure und Allantoxansäure. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **8,** 1291.

*E. Baumann, neue Bildungsweise v. Biuret. [Durch Einw. von mässig verdünnter Schwefelsäure auf Amidocyansäure bei 60—70°.] Ber. d. deutsch. chem. Ges. **8**, 708.

Baumann u. Mering, E. Salkowski, } Verhalten von Sarcosin im Organism. Cap. VII.

R. Engel, über Taurin; Constitution; Hg-Verbind. Franz. Literatur, Cap. XVI.

*K. Krant, über Glycinderivate. Liebig's Ann. **177**, 267.

Russel Chittenden, Glycocoll im Muskel. Siehe Cap. XI.

34. E. Drechsel, Oxydat. v. Glycocoll durch Chamäleon und Vorkommen v. Carbaminsäure im Blute.

*Habermann, z. Kenntniss d. Glutaminsäure. Liebig's Ann. **179**, 248.

Engel u. Vilmain, über das specif. Gewicht vom Leucin. Franz. Literatur, Cap. XVI.

35. v. Knieriem, Asparaginsäure, ein Product der Pancreasverdauung.

R. Engel, Verbindung von Kreatin mit Quecksilber. Franz. Literatur, Cap. XVI.

*P. Griess, über kreatinartige Verbindungen aus der aromatischen Gruppe. Ber. d. deutsch. chem. Ges. **8**, 221.

---

36. Kühne,
37. 38. 39. Nencki, } Indol aus Eiweiss.

Koukol-Yasnopolsky, Leberfäulniss u. Bildung v. Indol. Cap. IX.

Socoloff, Einverleibung von Glycocholsäure etc. Cap. IX.

Maly, Tribrombilirubin. Cap. IX.

Heynsius, L. Liebermann, } Choletelin und Hydrobilirubin. Cap. IX.

40. Ost, Tyrosin.

Külz, über die schwefelhaltigen Körper im Harn. Siehe Cap. VII.

---

41. Moriggia und Battistini, Leichengift.

B. Stickstofffreie.

42. Arcad. Rajewsky, Vorkommen von Alcohol im Organismus.

W. Preyer, Wirkung von milchsaurem Natron etc., Cap. XIII.

43. v. Krusenstern, Cholesterin.

44. A. Stutzer, Sind Benzolverbindungen in der Rohfaser präformirt enthalten?

C. Anorganische Stoffe.

45. E. Pflüger, über das angebliche Vorkommen von Ozon im Organismus.
*E. Pflüger, die Phosphorescenz der lebenden Organismen. [Ausführliche Zusammenstellung der bisherigen Angaben darüber mit Beziehung auf die Bedeutung der Zelle als respirirendes d. h. sich oxydirendes Organ.] Pflüger's Archiv **10,** 275–300.
46. E. Pflüger, die Phosphorescenz verwesender Organismen.
Volkmann, Mengenverhältnisse des Wassers und der Grundstoffe im menschlichen Körper, Cap. XIII.
47. Setschenow, Absorption der CO_2 durch phosphors. Natrium.
48. Hilger, Aschenanalyse einer Holothurienhaut.
J. Seegen und Nowak, Ausscheidung von gasförm. Stickstoff aus dem Thierkörper, Cap. XIII.
49. M. Dietl, Ausscheidung von Eisen aus dem Organismus.
50. Binz, Zersetzung vom Jodkalium im Organismus.
*H. Kämmerer, arzneil. Wirkungsweise des Jodkaliums. N. Rep. f. Pharm. 1875, 300.
*R. Buchheim, Wirkung des Jodkaliums. Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm. **3.**
Armand Gautier, über Auffindung und Bestimmung von Arsenik in thierischen Substanzen. Franz. Literatur, Cap. XVI.
M. D. Scolosuboff, über die Localisation des Arseniks in den Geweben, in Folge Arsenikgebrauches. Franz. Literatur, Cap. XVI.
D. Freine, Neue Methode, den freien Sauerstoff in Wasser, Harn etc. zu bestimmen. Franz. Literatur, Cap. XVI.
Bergeron und Hôte, Vorkommen von Kupfer im Organismus. Franz. Literatur, Cap. XVI.

---

34. Dr. E. Drechsel (Leipzig): Ueber die Oxydation von Glycocoll, Leucin und Tyrosin, sowie über das Vorkommen der Carbaminsäure im Blute [1]).

Schultzen stellte sich den im Organismus vorkommenden Uebergang von Glycocoll zu Harnstoff als Oxydation von 2 Mol. Glycocoll unter Austritt von 3 CO_2 und 3 H_2O vor. Man kann sich indess nach Verf. auch denken, dass nicht beide N-Atome des Harnstoffs vom Glycocoll abstammen, sondern, dass das eine N-Atom von 1 Mol. NH_3 geliefert werde, welches gleichzeitig mit dem Glycocoll der Oxydation unterliegt:

[1]) Berichte der k. s. Gesellschaft d. Wissensch. in Leipzig, math. naturw. Classe. Sitzung vom 21. Juli 1875.



$$C_2H_5NO_2 + NH_3 + 3O = CH_4N_2O + CO_2 + 2H_2O,$$

während Tyrosin unter gleichen Umständen Anlass zur Entstehung von Harnsäure geben würde.

Um die Richtigkeit dieser Vermuthungen zu prüfen, wurden Glycocoll, Leucin, Tyrosin in ammoniakalischer Lösung mit übermangansaurem Ammon behandelt; es wurde kein Harnstoff erhalten, sondern es fanden sich als Producte der Oxydation des Glycocolls: Kohlensäure, Oxalsäure, Carbaminsäure, Oxaminsäure und Wasser.

Der Körper der unter den Producten der Einwirkung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen weissen Niederschlag gibt, ist Oxaminsäure, wie aus Folgendem hervorgeht: 2 Grm. Glycocoll in Ammon gelöst, wurden mit übermangansaurem Ammon versetzt; es fand unter Erwärmung vollständige Reduction statt. Nach dem Filtriren gab salpetersaures Quecksilberoxyd einen Niederschlag, der mit H_2S zerlegt wurde; die abfiltrirte Lösung liess einen krystallinischen Rückstand, der wieder gelöst mit Barytwasser Ammoniak entwickelte und oxalsauren Baryt ausschied, also Oxaminsäure war. Harnstoff wird aus Glycocoll durch Oxydation mit Uebermangansäure demnach nicht gebildet. Die dabei aufgefundene Oxaminsäure ist schon von Engel [Thierchem.-Ber. **4**, 67] auf dieselbe Weise erhalten worden; dagegen ist das Auftreten von Carbaminsäure bei dieser Reaction noch nicht beobachtet worden. Diese Säure steht in allernächster Beziehung zum Harnstoff:



$NH_2.CO.OH$ — $NH_2.CO.NH_2$

Carbaminsäure — Carbaminsäureamid oder Harnstoff.

Bisher war nur eine Entstehungsweise derselben bekannt, nämlich durch Einwirkung von Kohlensäure auf Ammoniak. Lässt man beide Gase in absolutem Alcohol zusammentreten, so vereinigen sie sich zu carbaminsaurem Ammon. Hier schien eine neue Bildungsweise vorzuliegen, insofern die Carbaminsäure unter den Oxydationsproducten des Glycocolls auftrat, und es handelte sich zunächst darum, festzustellen, ob die genannte Säure ein wirkliches directes und unmittelbares Oxydationsproduct sei oder ob sie ihre Entstehung nur einem secundären Processe, nämlich der gegenseitigen Einwirkung von Kohlensäure und Ammoniak, im Entstehungszustande verdanke.

Glycocoll wurde im wässeriger Lösung mit soviel einer Lösung von

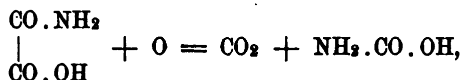
übermangansaurem Kali versetzt, dass etwa die Hälfte oxydirt wurde; nach beendigter Reaction wurde die klare Flüssigkeit abfiltrirt, mit etwas frisch bereiteter Kalkmilch versetzt und mit Chlorcalcium gefällt. Nachdem sich der Niederschlag abgesetzt hatte, wurde wiederum filtrirt und die Gegenwart der Carbaminsäure, sowie die Abwesenheit des Ammoniaks durch folgende Versuche erwiesen:

Die Flüssigkeit in einer sehr langhalsigen kleinen Retorte zum Sieden erhitzt, trübt sich stark durch Ausscheidung von kohlensaurem Kalk; die während des Kochens entweichenden Dämpfe bläuen stark Lakmus.

Ein Stöpselcylinder wurde bis zum Halse mit der Lösung gefüllt und luftdicht verschlossen; am folgenden Tage hatten sich an den Wandungen lauter kleine Kryställchen von kohlensaurem Kalk angesetzt, während die Flüssigkeit mit dem Nessler'schen Reagens eine stark gelbbraune Fällung gab.

Die Flüssigkeit unmittelbar mit Kalilauge versetzt, gab einen weissen Niederschlag, das Filtrat von diesem mit Nessler'schem Reagens keine Reaction in der Kälte, beim Kochen aber trat sofort gelbbraune Fällung ein; wurde die Flüssigkeit zuerst einmal aufgekocht und dann mit Kalilauge und Nessler'schem Reagens versetzt, so entstand sofort ein starker hellbrauner Niederschlag.

Bei diesem Versuche war also Carbaminsäure entstanden, trotzdem von Anfang an kein Ammoniak zugegen war; Ammoniak wurde ferner während des Processes auch nicht gebildet, oder es wäre wieder vollständig zur Bildung von Carbaminsäure verwandt worden. Da nun nachweislich auch Oxaminsäure durch Oxydation aus Glycocoll entsteht, und man sich die Carbaminsäure durch weitere Oxydation aus jener gebildet denken kann:



$$\begin{array}{l} CO.NH_2 \\ | \\ CO.OH \end{array} + O = CO_2 + NH_2.CO.OH,$$

so ist wohl der Schluss gerechtfertigt, dass die Carbaminsäure wirklich als ein Oxydationsproduct des Glycocolls aufzufassen sei. Um aber über die Bedingungen, unter denen sich Carbaminsäure bei Oxydationsprocessen bilden kann, völlig in's Klare zu kommen, erübrigte noch, eine stickstofffreie Substanz in ammoniakalischer Lösung zu verbrennen. Ameisensaures Natron wurde in kohlensäurefreiem Ammoniak aufgelöst und hierauf so lange übermangansaures Kali hinzugefügt, bis die Flüssigkeit schwach rosa gefärbt erschien; nach dem Filtriren wurde sie auf die schon be-

schriebene Art und Weise auf Carbaminsäure geprüft und es fand sich, dass letztere in ziemlicher Menge gebildet worden war.

Aus den vorstehend mitgetheilten Versuchen geht unzweifelhaft hervor, dass sich Carbaminsäure überall da bildet, wo stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen in alkalischer Lösung verbrannt werden, oder noch allgemeiner ausgedrückt, wo überhaupt Kohlensäure und Ammoniak im Entstehungszustande zusammentreffen. Ein solcher Ort aber, wo diesen Bedingungen Genüge geleistet wird, ist der Organismus. Waren diese Vermuthungen richtig, so war Aussicht vorhanden, Carbaminsäure im Serum des Blutes nachzuweisen.

Das farblose, klare, centrifugirte Serum wurde zunächst mit dem dreifachem Volum Alcohols gefällt; man nimmt am besten eine grössere Quantität etwa 150—200 CC. auf einmal in Arbeit, filtrirt vom ausgeschiedenen Eiweiss ab und versetzt die alcoholische Flüssigkeit mit einer ziemlich concentrirten wässerigen Lösung von Chlorcalcium; es entsteht zunächst eine geringe Trübung, welche sich schnell zu grossen Flocken zusammenballt und absetzt. Dieser Niederschlag, welcher albuminoide Körper enthält, wird abfiltrirt und die Flüssigkeit mit soviel einer reinen wässerigen Kalilauge (von 20%) versetzt, bis die Reaction deutlich alkalisch ist; unter diesen Umständen entsteht ein voluminöser kleisterähnlicher Niederschlag, welcher Kalkhydrat, etwas kohlensauren und carbaminsauren Kalk enthält, und etwas Extractivstoff. Man filtrirt, wäscht mit absolutem Alcohol, presst zwischen Fliesspapier ab und trocknet über Schwefelsäure. Der ganz trockne Niederschlag wird fein gerieben und in einem luftdicht verschlossenen Gefässe mit destillirtem Wasser geschüttelt; man lässt absitzen und bringt die klar filtrirte Flüssigkeit in eine mit Wasserstoffgas gefüllte Retorte.

Darauf wird allmälig zum Sieden erhitzt, wobei der entweichende Gasstrom durch verdünnte reine Salzsäure streichen muss; letztere wurde nach viertelstündigem Sieden gewechselt. Schon bevor die Flüssigkeit in's Kochen geräth, trübt sie sich und während des Siedens bildet sich stets ein Niederschlag in grösserer oder geringerer Menge. Derselbe wurde nach dem Absitzenlassen und Decantiren der überstehenden Flüssigkeit in ein Probirröhrchen gebracht, schnell etwas erwärmt und ein Tropfen concentrirter Salzsäure hinzugefügt: er löste sich unter schwachem Aufbrausen. Der an der inneren Wandung der Retorte sitzen gebliebene

Antheil des Niederschlages verhielt sich ebenso. In der vorgeschlagenen Salzsäure liess sich leicht nach Uebersättigen mit Kalilauge durch Nessler'sches Reagens Ammoniak nachweisen und zwar in der ersten Parthie immer viel mehr als in der zweiten, welche nur Spuren davon enthielt.

Durch die mitgetheilten Versuche ist mit voller Sicherheit nachgewiesen, dass im Serum des Hundeblutes Carbaminsäure, resp. ein Salz derselben vorkommt. Verf. hat sich durch einen besonderen Versuch überzeugt, dass eine verdünnte Lösung von reinem carbaminsaurem Ammon mit 3 Vol. Alcohol und etwas Chlorcalcium versetzt ganz klar bleibt, dass aber der gelatinöse Niederschlag, welcher durch Kalilauge in dieser Flüssigkeit erzeugt wird, nach dem Waschen und Trocknen, überhaupt auf dieselbe Art und Weise untersucht, wie oben für den Niederschlag aus Serum angegeben wurde, ebenfalls die Reactionen der Carbaminsäure zeigt, beim Kochen seiner Lösung scheidet sich kohlensaurer Kalk aus unter Entweichen von Ammoniak. Eine Verwechselung eines anderen Körpers mit Carbaminsäure ist nicht möglich; Harnstoff wird unter den obwaltenden Umständen nicht gefällt, auch Cyansäure ist ausgeschlossen, denn als eine Portion des feingeriebenen Niederschlags in eine Lösung von schwefelsaurem Ammon eingetragen und einige Zeit mit dieser erhitzt wurde, konnte im Filtrat durch Neutralisiren mit Schwefelsäure, Abdampfen auf dem Wasserbade, Ausziehen mit Alcohol, Filtriren und Abdampfen der alcoholischen Flüssigkeit kein Harnstoff nachgewiesen werden; der Rückstand war nur ein wenig mit einer Spur organischer Substanz verunreinigtes Ammonsalz.

Die Thatsache, dass Carbaminsäure sich überall bildet, wo Kohlensäure und Ammoniak im Entstehungszustande zusammentreffen, sowie dass diese Säure sich im Blute findet, ist wohl geeignet, ein neues Licht auf die Bildung des Harnstoffes im thierischen Organismus zu werfen. Aus carbaminsauren Salzen hat man schon mehrfach Harnstoff dargestellt, es liegt also der Schluss nahe, es möchte das im Serum vorhandene carbaminsaure Salz im lebenden Organismus eine ähnliche Zersetzung erleiden, etwa durch ein Ferment. Unter dieser Annahme würde sich für die Entstehung des Harnstoffes im Thierkörper folgender Weg ergeben: Zersetzung der albuminoiden Körper in die längst gekannten Producte: Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Ammoniak u. s. w. Diese liefern bei der Oxydation direct und indirect Carbaminsäure, welche mit dem

vorhandenen Natron in Verbindung tritt. Das entstandene carbaminsaure Salz aber zerfällt dann unter dem Einfluss irgend eines Fermentes in Harnstoff und kohlensaures Salz.

35. W. v. Knieriem (Dorpat): Asparaginsäure, ein Product der künstlichen Verdauung von Kleber durch die Pancreas-Drüse [1].

Schon Salkowski und Radziejewski [Thierchem.-Ber. 4, 68] haben Asparaginsäure als Verdauungsproduct nachgewiesen; unabhängig davon und an einem anderen Ausgangsmateriale hat dies nun auch Verf. gethan.

Eine grössere Portion Weizenkleber wurde mit feingeschnittener Pancreasdrüse eines Hundes in Wasser bei 40—45° 10 Stunden digerirt, von einem ungelösten Rest abgegossen die alkalische Flüssigkeit unter etwas Essigsäurezusatz zum Kochen erhitzt, das Filtrat eingeengt und mit Alcohol versetzt. Die von den dadurch ausgeschiedenen Peptonen abgegossene alcoholische Flüssigkeit gab nach dem Einengen in der Kälte eine erhebliche Krystallisation, die zumeist aus Tyrosin und Leucin bestand.

Bei weiterem Eindampfen der Mutterlauge schied sich nichts mehr aus; die Masse wurde desshalb mit Wasser versetzt und mit Kupferoxydhydrat gekocht. Das dunkelblaue Filtrat gab hellblaue Krystallnadeln von asparaginsaurem Kupfer (worüber Beleganalysen). [Ueber die umständlich beschriebene weitere Verarbeitung der Mutterlauge siehe das Original.]

36. W. Kühne: Ueber Indol aus Eiweiss [2]; 37. M. Nencki: Bildung des Indols aus dem Eiweiss [3]; 38. über das Indol [4]; 39. dessen Dampfdichte [5].

Aus Anlass der Beobachtungen von Nencki [Thierchem.-Ber. 4,] theilt auch Kühne einige Erfahrungen über diesen Gegenstand mit.

Aus allen Eiweisskörpern kann man in beträchtlicher Menge ein Destillationsproduct mit allen Eigenschaften des Indols erhalten. Verf. hat den Albuminkörper mit mindestens dem achtfachen Gewicht Aetzkali

---

1) Zeitschrift f. Biologie 11, 198.
2) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 206.
3) Daselbst 8, 336. 4) Daselbst 8, 722. 5) Daselbst 8, 1517.

genommen, das Ganze stark befeuchtet und in eisernen Schalen, denen eine abgesprengte Glasretorte als Helm aufgegypst wurde, äusserst langsam bis zur dunklen Rothgluth erhitzt. Man vermeidet so das heftige Schäumen, und kann ein nur nach Indol riechendes Destillat auffangen, nachdem schon manche andere vorangegangen sind, was dann geschieht, wenn der Retorteninhalt gelb geworden, und in feinblasigem Schäumen begriffen ist. Nach dem Erkalten wird Wasser zugesetzt, von neuem destillirt und um die letzten Antheile des Indols zu erhalten, endlich mit Wasser und Aether ausgeschüttelt. Je 25 Grm. Fibrin z. B. gaben so behandelt, überall in den Röhren haftend, reichliche Mengen jener an Benzoësäure erinnernden Krystalle ausser der milchig trüben, stark alkalischen wässerigen Lösung. Der Schmelzpunkt der Krystalle war indess so hoch, dass Verf. „vorläufig noch an ihrer Identität mit dem nach Bayer bei 52° schmelzenden Indol zweifeln muss", obwohl Beimengungen die Ursache sein können.

Die Substanz zerfloss mit Spuren von Aetherdämpfen, war leicht löslich in Alcohol, heissem Wasser und mit den Wasserdämpfen flüchtig; mit Alcohol und salpetriger Säure gab sie tief rothe Lösungen, welche beim Verdunsten prachtvolle rothe nadelförmige Krystalle hinterliessen. Das Verhalten zu salpetriger Säure in Gegenwart anderer Säuren war wie das des bei der Fäulniss erhaltenen Körpers, und die sich allmälig absetzenden rothen Niederschläge lösten sich leicht in Alcohol, ebenso in concentrirter Schwefelsäure, in letzterer mit gesättigter Mennigfarbe. Indess gelang es nicht, aus dem nach Bayer durch verdünnte, rauchende Salpetersäure erhaltenen Körper mit Alkalien wieder Indolgeruch und Kaliumnitrat zu erhalten.

Nebenbei entstehen, wie bekannt, auch noch Leucin und Tyrosin.

Zersetzt man Eiweiss mit siedenden Säuren, so treten Leucin und Tyrosin auf, wieder in Begleitung farbiger Körper [siehe Adamkiewicz]. Endlich bewirkte die Eiweissfäulniss und die Bacterienwirkung (Pancreas) der Spaltung durch schmelzendes Kali analoge Zersetzungen.

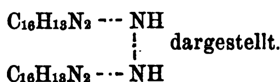
Nencki theilt mit, dass es ihm gelungen ist, in Gemeinschaft mit Fr. Frankiewicz das Indol in Substanz aus dem Eiweiss darzustellen und durch Analysen und Schmelzpunktbestimmung seine Identität mit dem von Bayer aus Indigblau erhaltenen Indol nachzuweisen.

Das Verfahren ist folgendes: 300 Grm. käufliches Bluteiweiss werden mit $4^1/_2$ Liter Brunnenwasser übergossen und mit gereinigtem und zerschnittenem Ochsenpancreas (300—400 Grm.) versetzt. Das Ganze wird nun auf 40—50° durch 60—70 Stunden erwärmt. Man lässt dann erkalten, colirt, säuert mit Essigsäure an und destillirt auf dem Sandbade aus einer tubulirten Retorte auf etwa $^1/_4$ des ursprünglichen Volumens ab. Das schwach trübe Destillat wird nach dem Filtriren wasserklar. Die filtrirte saure Flüssigkeit wird mit Kalkhydrat bis zur alkalischen Reaction versetzt und mit dem gleichen Volumen Aether geschüttelt. Die ätherische Lösung lässt nach dem Abdestilliren ein röthliches Oel mit dem characteristischen Indolgeruch zurück. Dieses Oel mit wenig Wasser versetzt, erstarrt nach einiger Zeit krystallinisch und ist aus reinem Wasser umkrystallisirt reines, bei 52° C. schmelzendes Indol.

Bei den weiteren Untersuchungen hat Nencki seine Aufmerksamkeit dem durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure auf wässerige Indollösung entstehenden rothen Farbstoff zugewendet. Zur Darstellung dieses rothen Körpers verfährt man so: das von der Verdauungsflüssigkeit herrührende Destillat wird in Portionen von 200—300 CC. mit 5—8 CC. rauchender Salpetersäure versetzt. Die letztere darf nicht zu viel salpetrige Säure enthalten, und es ist nöthig, die käufliche Säure so weit abrauchen zu lassen, dass sie in einer etwa ein Cm. dicken Schicht nur eine schwach röthlich gelbe Färbung behält. Werden diese Bedingungen eingehalten, so färbt sich das Destillat zunächst schön roth, wie arterielles Blut und beim ruhigen Stehen scheidet sich dann die rothe Substanz fast vollständig ab. Nach etwa 12 Stunden wird der Niederschlag abfiltrirt, gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Man löst das so erhaltene Produkt in möglichst wenig heissem, absoluten Alcohol auf, filtrirt heiss und versetzt das Filtrat mit Aether. Den schön rothen, aus mikroskopischen Nadeln bestehenden Niederschlag bringt man auf ein Filter, wäscht sorgfälltig mit Aether aus, presst ab und trocknet über Schwefelsäure. Die Analysen der so erhaltenen Substanz, so wie ihr Verhalten gegen Alkalien und Reductionsmittel haben unzweifelhaft ergeben, dass erstens das Molekulargewicht des Indols $= C_{16}H_{14}N_2$ ist, und zweitens, das dieser rothe Farbstoff salpetersaures Nitrosoindol ist $= C_{16}H_{13}(NO)N_2NO_3H$.

Das salpetersaure Nitrosoindol löst sich in Alcohol leicht mit dunkelrother Farbe auf, nur sehr wenig in Wasser und Aether, in salpetersäurehaltigem Wasser ist es fast gänzlich unlöslich. Es ist wenig beständig, zersetzt sich schon beim Trocknen im Vacuum. Durch längeres Kochen mit Wasser wird es unter Gasentwicklung fast vollständig zersetzt. Trocken erhitzt, verpufft es heftig und die Elementaranalysen des Nitrosoindols mussten mit besonderer Vorsicht, durch Verbrennen eines innigen Gemisches der Substanz mit Bleibichromat ausgeführt werden. In verdünnter Kali- oder Natronlauge löst sich dieses Salz leicht auf, aus welcher Lösung durch Salzsäure das sehr unbeständige salzsaure Salz in rothen, amorphen Flocken abgeschieden wurde.

Von reducirenden Agentien in saurer oder alkalischer Lösung wird die rothe Nitrosoindollösung rasch entfärbt. Die geringen Quantitäten, Substanz haben den Verf. bis jetzt verhindert, das Amidoindol zu erhalten, dagegen wurde durch Reduction mittelst alcoholischen Schwefelammoniums aus dem Nitroso- das Hydroazoindol



$$\begin{array}{l} C_{16}H_{13}N_2 - NH \\ \quad\quad\quad\quad\;\; | \\ C_{16}H_{13}N_2 - NH \end{array}$$ dargestellt.

Das Verfahren ist folgendes: Reines, salpetersaures Nitrosoindol wird in wenig heissem Alcohol gelöst, mit wässerigem Ammoniak versetzt und Schwefelwasserstoff durchgeleitet. Nach kurzer Zeit entfärbt sich die Flüssigkeit und gleichzeitig scheidet sich das Reductionsproduct in glänzenden, gelben Nadeln aus. Sie werden auf ein Filter gebracht, sorgfältig mit Alcohol ausgewaschen, zwischen Fliesspapier abgepresst und über Schwefelsäure rasch getrocknet.

Das Hydroazoindol ist in Wasser unlöslich, auch von Alcohol wird es in der Kälte nur wenig gelöst. Es löst sich ziemlich leicht in Aether und Chloroform, aus welchen Lösungsmitteln es sich jedoch nicht umkrystallisiren lässt. Trocken erhitzt, schmilzt das Hydroazoindol bei etwa 140° C. zu einer tiefblauen Masse, die bei höherer Hitze unter Entwicklung von Ammoniak verkohlt. In concentrirter SO_4H_2 löst sich das Hydroazoindol mit gelber Farbe, die beim Erwärmen in's Roth übergeht. Von Säuren und Alkalien, namentlich in alcoholischer Lösung, wird es in einen Farbstoff übergeführt.

Das Indol ist ein bei der Digestion mit Pancreas aus dem Eiweiss entstehendes Produkt und zwar ist die Ausbeute aus Serum- und Eiereiweiss ziemlich die gleiche.

Leim mit Ochsenpancreas digerirt, liefert so wenig Indol, dass diese minimalen Mengen wohl nur vom Eiweiss der Drüse herrühren können. Von Einfluss auf die Ausbeute ist die Zeit und auch die Temperatur.

Nach späteren Beobachtungen wird nach vier- bis fünftägigem Digeriren die grösste Menge Indol erhalten. Durch längeres Stehen wird die Ausbeute nicht erhöht; die günstigste Temperatur schwankt zwischen 40—45° C.

Um sich zu überzeugen, ob in den von der Verdauungsflüssigkeit herrührenden Destillaten ausser dem Indol noch andere Substanzen enthalten seien, hat Verf. nach Ausfällung des Indols mit rother Salpetersäure das salpetersaure Filtrat mit Kalilauge neutralisirt und auf dem Wasserbade eingedampft. Die erhaltene Salzmasse wurde sodann mit Salzsäure zerlegt, wobei sich ausser Essigsäure eine ölige, auf dem Wasser schwimmende, mit Farbstoff verunreinigte Flüssigkeit in geringer Menge abgeschieden hat; sie wurde nach mehrfachem Waschen mit Wasser destillirt und ergab sich schon bei der zweiten Rectification als reine, bei 185° C. siedende Valeriansäure. Noch fügt Verf. bei, dass, um aus den Verdauungsdestillaten reines Indol durch Ausziehen mit Aether zu gewinnen, sie zweckmässiger mit Natron neutralisirt werden. Die Analysen des nach Abdestilliren des Aethers hinterbliebenen öligen und aus Wasser umkrystallisirten Indols ergaben folgende Zahlen:

Gefunden.		Berechnet.
Nach einmaligem Umkrystallisiren.	Nach zweimaligem Umkrystallisiren.	Nach der Formel. $C_{16}H_{14}N_2$.
C . . 81,51 %	C . . 81,81 %	C . . 82,05 %
H . . 6,48 „	H . . 6,30 „	H . . 5,98 „
N . . — „	N . . 11,71 „	N . . 11,96 „

Verf. hat ferner durch Behandlung von Indol mit Ozon Indigo erhalten. Das in kleinen Portionen zu etwa 0,1 Grm. in wenig Wasser suspendirte Indol, färbte sich nach drei- bis vierstündigem Durchleiten immer dunkler und an den Wänden des Gefässes setzte sich ein deutlich blauer Niederschlag ab. Nach zehn- bis fünfzehnstündigem Durchleiten der ozonisirten Luft wurde der Niederschlag, hauptsächlich aus verharztem Indol bestehend, von der gelbgefärbten Lauge abfiltrirt und auf dem Filter mit Aether gewaschen. Der in Aether unlösliche, blaue Rückstand war in kaltem Alcohol nicht, in heissem dagegen etwas mit blauer Farbe öslich. In concentrirter Schwefelsäure löste er sich mit gelbgrüner Farbe, die beim Erhitzen in blau überging. Trocken erhitzt, verflüchtete er sich mit purpurnen Dämpfen, kurz hatte alle Eigenschaften des Indigblaus. Die Ausbeute des so aus Indol erhaltenen Indigblaus ist indessen

sehr gering, da das Letztere von Ozon zerstört wird und die Operation auf halbem Wege, noch bevor alles Indol verändert worden, unterbrochen werden muss. Diese Oxydation ist ein wichtiges Moment für die Indigobildung im Organismus.

Noch bevor der üble Geruch der Verdauungsflüssigkeit deutlich wahrnehmbar ist, zeigt ein Tropfen derselben unter dem Mikroskop organisirte Gebilde, Körnchen und Stäbchen, deren Menge nach Verlauf von 2—3 Tagen ausserordentlich zunimmt. Diese niedrigen Organismen fehlen nie bei der künstlichen Pancreasverdauung, sobald die Drüsensubstanz verwendet wird und nicht das künstliche Ferment. Wenn nun nach den übereinstimmenden Angaben von Kühne und Hüfner das reine Pancreasferment nicht im Stande ist, aus dem Eiweiss Indol zu bilden, so unterliegt es trotzdem keinem Zweifel, dass das Indol ein normales Product der Darmverdauung ist. Wenn die Bildung des Indols bedingt ist durch den Lebensprocess der Bacterien, so finden hier die Resultate der Pasteur'schen Untersuchungen von Neuem ihre Bestätigung, denn schwerlich dürfte jemandem, der sich mit der mikroskopischen Untersuchung des normalen Darminhalts beschäftigte, die Anwesenheit der Microccocen nnd Bacterien entgehen. Es geht hieraus hervor, dass die normale Darmverdauung zum guten Theil Fäulniss d. h. Zersetzung des Albumins durch niedere Organismen ist.

Nencki hat ferner l. c. die Dampfdichte des Indols bestimmt. Die Substanz war aus Eiweiss dargestellt. Im Kölbchen am Quecksilberbade kochte das Indol constant bis 245—246°, bräunte sich jedoch hernach sehr stark, und war nicht ohne Zersetzung zu destilliren. Nach Dumas' Methode war daher die Dichte nicht zu bestimmen. Dagegen war es noch wahrscheinlich, dass im Vacuum des Hofmann'schen Apparates das Indol sich ohne Zersetzung vergasen würde. Es wurde das siedende Naphtalin als Bad gewählt. Bei dieser Temperatur 218° C. vergaste das Indol vollständig und unzersetzt, wie der Schmelzpunkt des im Messrohr wiedererstarrten Indols zeigte. In drei Bestimmungen war die Dichte auf Luft bezogen 4,33—4,62. Die für die Formel C_8H_7N berechnete Dampfdichte ist 4,05.

Diese Bestimmung steht in Widerspruch mit der früheren Meinung des Verf. [vorhergehendes Referat] und es geht daraus hervor, dass auch die vom Verf. analysirten Derivate in keiner so einfachen Beziehung zum Indol stehen. Verf. wird die Untersuchung mit Rücksicht auf den durch Einwirkung von Alkalien oder Säuren auf das Reductionsproduct [siehe vorher] entstehenden Farbstoff fortsetzen, um dessen richtige Zusammensetzung in Beziehung zum Indol aufzuklären.

40. H. Ost (Leipzig): Einwirkung von Natronhydrat auf Tyrosin [1]).

Bekanntlich gibt Tyrosin mit Kali verschmolzen Paraoxybenzoësäure. Da aber die Salicylsäure beim Erhitzen ihres Kalisalzes in Paraoxybenzoësäure übergeht, so war es möglich anzunehmen, dass das Tyrosin doch ein Derivat der Salicylsäure sei. Um hierüber Sicherheit zu haben, hat Verf. Tyrosin mit Natronhydrat verschmolzen, da mit diesem Alkali geschmolzen, die Salicylsäure nicht paraoxybenzoësaures, sondern wieder salicylsaures Salz liefert.

Der Versuch hat nun gezeigt, dass Tyrosin mit Natronhydrat (im Oelbad) geschmolzen nur wieder Paraoxybenzoësäure, aber keine Salicylsäure liefert. Das Tyrosin ist demnach wirklich ein Derivat der Paraoxybenzoësäure.

41. Moriggia und Battistini: Ueber das Leichengift [2]).

Werden die verschiedenen Theile der Menschenleichen (Muskel, Eingeweide) mit Amylalcohol ausgezogen, so geht in den Auszug ein Stoff über, welcher sehr giftig für gesunde Thiere ist. Der nicht näher untersuchte Stoff ist reichlicher vorhanden, je fauler die Leiche ist. Der Aetherauszug derselben Leichen bewirkt nur leicht vorübergehende Erscheinungen.

Rovida.

42. Arcadius Rajewsky (Petersburg): Ueber das Vorkommen von Alcohol im Organismus [3]).

Im Hoppe-Seyler'schen Laboratorium wurde Kaninchen Alcohol in den Magen gespritzt, nach Verlauf mehrerer Stunden die Thiere getödtet, das Hirn herausgenommen und mit Wasser destillirt. Vom erhaltenen Destillate wurden wieder die ersten Portionen abdestillirt und nach Wiederholung dieses Vorganges die Lieben'sche Jodoformreaction angestellt. Dieselbe gab jedesmal positiven Erfolg, war aber immer fast gleich stark. Dies führte darauf, auch das Gehirn eines Kaninchens zu untersuchen, das keinen Alcohol erhalten hat; auch hier trat die Reaction in gleicher Weise ein. Die Jodoformreaction ist also untauglich, den Alcohol im Gehirn nachzuweisen; für ebenso untauglich hat bekannt-

---

1) Kolbe's Journ. f. prakt. Chem. N. F. 12, 159.
2) Intorno al veleno cadaverico. Gazz. chimica ital. 1875, pag. 472.
3) Pflüger's Archiv 11, 122.

lich Lieben selbst die Reaction zum Alcoholnachweis im Harn bezeichnet.

Bei der gleichen Behandlung von Muskel und Leber der mit Alcohol behandelten Kaninchen zeigte sich, dass die Jodoformreaction in ihrer Stärke nur abhängig war von der Quantität des genommenen Gewebes, und endlich zeigten auch Muskel und Leber von ganz gesunden Kaninchen in ihrem wässerigen Destillate Jodoformreaction.

Nimmt man 1 Pfund Rindfleisch, destillirt es zerrieben mit Wasser und rectificirt die ersten Proben, so gibt das Destillat so stark Jodoformkrystalle, dass die Flüssigkeit im Probirglas seidenglänzend erscheint.

Um grössere Destillatmengen zu bekommen, nahm Verf. ganz frisches Pferdefleisch, einige Male 5 Pfund. Nach mehrmaliger Rectification wurde über viel kohlensaurem Kali noch einmal destillirt und eine kleine Menge durchsichtiger Flüssigkeit erhalten, von der ein Tropfen mit Wasser verdünnt, einen sehr starken schon bei gewöhnlicher Temperatur erscheinenden Niederschlag gab, aber diese Flüssigkeit war durchaus nicht brennbar. Neuerdings über Kaliumcarbonat destillirt roch die Flüssigkeit ammoniakalisch; nun mit etwas Schwefelsäure sauer gemacht und wieder abdestillirt, wurden einige Tropfen erhalten, die mit Chromsäure sehr schwache Reaction auf Alcohol zeigten, aber starke Jodoform-Ausscheidung gaben.

Mit Platinmohr gaben einige Portionen von Pferdefleischdestillaten eine (bei Gegenwart von NH_3) Silbernitrat reducirende Flüssigkeit — Aldehyd. Auch frische Hunde- und Pferdeleber gab schöne Jodoformreaction.

Verf. schliesst daraus, „dass zur Bestimmung von Alcohol im Organismus nach seiner Aufnahme die Reaction auf Jodoform hier nicht verwendbar ist, da entweder im thierischen Organismus immer Bestandtheile existiren, die bei der Destillation Alcohol geben, oder die Organe der Thiere stets ganz geringe Mengen von präformirtem Alcohol enthalten". Die erhaltene Alcoholmenge ist jedoch immer sehr gering.

43. V. v. Krusenstern (Petersburg): Ueber das Cholesterin [1]).

Das Cholesterin denkt man sich entweder als Excretionsproduct, das, im Nervengewebe entstanden, durch Vermittlung der Leber in den

---

[1]) Virchow's Archiv **65**, 410—418.

Darm hinein entleert wird (Flint), oder man unterlegt ihm noch eine gewisse Bedeutung für den thierischen Organismus, wie das Beneke (unter anderm in dessen Grundlinien der Pathologie des Stoffwechsels, Berlin 1874) thut. Damit wird auch das angebliche Vorkommen von Cholesterin im Harn in Zusammenhang gebracht.

Verf. hat nun auf Liebreich's Anlass das Nierensecret auf Cholesterin untersucht, und zwar in folgender Weise. Der filtrirte Harn wurde mit Natronlauge am Wasserbade anhaltend erhitzt, dann mit Schwefelsäure neutralisirt, zur Trockne gedampft und der Rückstand heiss mit Alcohol und Aether ausgezogen. Der Aether-Alcohol wurde verjagt, der Rückstand wieder mit Natronlauge gekocht und dann mit Essigsäure und Bleiacetat versetzt. Die Flüssigkeit wurde filtrirt, der am Filter bleibende Rückstand gehörig ausgewaschen und dann mit Aether behandelt, der Aether verjagt und in dem Rückstande mit Zusatz von Alcohol unter dem Mikroskope Cholesterin-Krystalle gesucht.

In Harn, der absichtlich einen Cholesterinzusatz erhielt, konnte man nach dieser Methode das Cholesterin leicht nachweisen.

Hingegen fand Verf. kein Cholesterin:

1) bei 22 Analysen des Harns Schwangerer;

2) auch nicht im Harn nach reichlicher Mahlzeit;

3) auch nicht im Harn von Diab. mell.;

4) auch nicht bei Icterus.;

5) auch nicht im Harn von Hunden, denen täglich 0,05—0,045 Grm. Cholesterin in 3 proc. Stearinseife gelöst, in die Venen gespritzt wurde.

Daraus entnimmt Verf., dass das Cholesterin unter allen genannten Verhältnissen durch die Nieren nicht ausgeschieden wird.

44. A. Stutzer: Die Rohfaser der Gramineen. Sind Benzolverbindungen in der Rohfaser präformirt enthalten, die zur Bildung der Hippursäure im thierischen Organismus der Pflanzenfresser direct Veranlassung geben [1].

Mittheilung aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien.

Verf. konnte durch Oxydation mittelst Salpetersäure weder aus der ursprünglichen Gramineenrohfaser, noch aus solcher, welche durch

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen **18**, 364.

anhaltendes Kochen mit verdünnter Schwefelsäure von dem grössten Theil ihrer Cellulose durch Umwandlung derselben in Zucker befreit worden war, also der Hauptsache nach nur noch aus den sog. incrustirenden Stoffen bestand, Benzolderivate, sondern nur Kork-, Bernstein- und Oxalsäure auffinden. Von schwächeren Oxydationsmitteln, z. B. von Schwefelsäure und Kaliumbichromat oder von Schwefelsäure und Braunstein wurden diese incrustirenden Stoffe gar nicht angegriffen.

Da nach neueren Untersuchungen [z. B. Jahresbericht f. Thierchem. 1873, 3, 133] die Hippursäure-Ausscheidung der Herbivoren bei Fütterung von gewissen an Rohfaser sehr reichen Futtermitteln (Kleeheu, Leguminosenstroh, Gräsern) sehr zurückgeht oder ganz aufhört, dürfte die Richtigkeit der Meissner-Schepard'schen Annahme, dass in der Rohfaser der hippursäurebildende Stoff enthalten sei, überhaupt zweifelhaft erscheinen. [Verg. auch Hofmeister, Beobachtungen über Hippursäurebildung im Pflanzenfresserharn; landwirthschaftl. Versuchs-Stationen 14, 458.]

Weiske.

45. E. Pflüger: Kritik über die Angaben vom Ozon im Thierkörper [1]).

Pflüger hat schon früher nachdrücklich ausgesprochen, dass die lebende Zelle die Grösse des Sauerstoffverbrauches regelt, und dass dieser innerhalb weiter Grenzen unabhängig von Partiardruck des Sauerstoffs sei, und unabhängig von der Geschwindigkeit des Blutstroms. In dieser grossen Arbeit, in der Pflüger auf den genannten Gegenstand wieder zurückkommt, bringt er zunächst eine Kritik der Beweise, welche für die Gegenwart des Ozons im Organismus vorgebracht worden sind. Ueber diese Kritik, welche das Ergebniss geliefert hat, dass die bisher dafür vorgebrachten Thatsachen ungenügend sind, soll hier referirt werden. Al. Schmidt will Ozon im Blute so nachweisen: man lässt einen Tropfen Guajaktinktur auf schwedischem Papier fast trocknen, bringt dann einen Tropfen gewässertes Blut darauf und sieht allmälig einen blauen Hof um den Tropfen entstehen.

Verf. glaubt nun, dass das Hämoglobin sich dabei zersetzt, und da

[1]) Abschnitt aus dessen „Beiträge zur Lehre von der Respiration", Pflüger's Archiv 10, 252.

er und Hoppe-Seyler gezeigt haben, dass dabei ein sich oxydirender Körper des Hämochromogen auftritt, bei Oxydationen mit Sauerstoff dessen Molekul aber sich spalten muss, so erklärt sich dabei die Bildung des Ozons. Dass poröses Papier das Hämoglobin zersetzt, geht auch daraus hervor, dass wenn man mit Blut getränktes Fliesspapier mit Wasser extrahirt, eine Blutlösung erhalten wird, welche das Guajakharz auch auf gläsernen Oberflächen bläut, während auf solchem das Blut ursprünglich sich unwirksam erweist. Al. Schmidt sah ferner selbst in dem mit Fliesspapier behandelten Blut mit dem Spectroskop untersucht den Hämatinstreifen, es war also zersetzt, und Schmidt sagt ferner auch, dass schon der geringste Grad der Zersetzung genüge, um dem Blute die Fähigkeit zu ertheilen, eine relativ unempfindliche Guajaktinktur auf glatter Oberfläche zu bläuen.

Man hat es also bei der Guajakreaction mit einer Zersetzung des Blutroths zu thun, die durch unberechenbare Momente begünstiget oder verzögert wird; da bei derselben oxydirbare Körper auftreten, und da Oxydationen oft Ozon oder Oxygenium nascens bedingen, so ist der Guajakversuch nicht beweisend für die Fähigkeit des Hämoglobins, den neutralen, zu ozonisiren.

Unter anderen Reactionen kommt dann Pflüger auf den ebenfalls von Al. Schmidt entdeckten Versuch, dass ein Tropfen Blut in eine gesättigte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd gebracht, unter explosionsartig erfolgendem Aufschäumen Sauerstoffgas entwickle, erinnert aber daran, dass Dr. Asmuth unter Schmidt's Leitung Hunden und Kaninchen ohne Schaden Wasserstoffsuperoxyd in's Blut eingespritzt hat. Jedenfalls übt also das lebende Blut auf Wasserstoffsuperoxyd keine stärkere katalitische Wirkung aus, als sehr viele andere Stoffe.

Da der aus dem Blut ausgepumpte Sauerstoff keine Ozonreaction zeigt, anderseits der ozonisirten Luft das Ozon durch das Blut sehr schnell entzogen wird, so weisen alle Thatsachen darauf hin, dass der Blutsauerstoff neutraler ist. Nur so kommt ihm jene Beweglichkeit zu, durch die er von den Blutkörperchen nach allen Richtungen ausgesprüht werde.

Im Anschluss hieran widmet Verf. ein eigenes Capitel den Versuchen von Scheremetjowsky (Ludwig's Arbeiten 1869), da man in denselben eine Stütze für die Ansicht gewinnen könnte, dass wenigstens in den Geweben der O ozonirt werde. Scherem. hat behauptet, dass

milchsaures Natron mit Blut digerirt absolut keine Aenderung erleide, wohl aber sich oxydire (resp. CO_2 abgebe), wenn es in Blut gelöst durch eine ausgeschnittene „überlebende" Niere getrieben werde. Verdächtig war dabei schon, dass sich Zucker gerade umgekehrt verhalten solle.

Es ist nicht hier Platz, die Pflüger'sche Kritik wieder zu geben, und es sei nur bemerkt, dass „die Angaben von Scherem. als vollkommen unbegründet und zum Theil sogar durch Rechenfehler bedingt sind". Es ist also auch hierbei eine Ozonwirkung nicht bewiesen.

46. E. Pflüger: Ueber die Phosphorescenz verwesender Organismen [1].

Verf. hat ausführliche Untersuchungen über das Leuchten der Seefische angestellt. Die wichtigsten Resultate sind folgende: Ein frischer Fisch leuchtet nie, die Phosphorescenz beginnt erst bei beginnender Fäulniss. Man legt, um dies zu beobachten, einen frischen Schellfisch in eine Schale mit etwas Seesalzlösung von 3% und stellt ihn in den Keller; er wird zuverlässig von Abend zu Abend immer stärker leuchten, und sieht in der Dunkelheit ganz transparent aus. Aber doch ist die leuchtende Materie nur an der Oberfläche, kratzt man sie ab, so kommt man auf dunklen Grund. Aber auch dort, wo der Fisch fest aufliegt, leuchtet er nicht, sondern nur an den mit der Luft sich in Berührung befindlichen Oberflächen. Auch die frischen Schnittflächen leuchten nicht, werden es aber im Laufe einiger Stunden. Immer ist die leuchtende Oberfläche mit einer trübweisslichen Schleimschichte überzogen.

Verf. hat sich nun durch besondere Versuche überzeugt, dass das Leuchten von Sauerstoffverbrauch abhängig ist. Z. B.: Leuchtendes Seewasser war im Stande eine verdünnte Oxyhämoglobinlösung in einigen Minuten zu reduciren; nach dem Schütteln traten wieder die zwei Oxystreifen auf. Die Mengen von Sauerstoff, die eine Lichtverstärkung bewirken, sind ungemein kleine.

Durch Siedhitze, sowie durch stärkere Chemikalien (Säuren, Alkalien)

[1]) Pflüger's Archiv **11**, 222–263.

wird das Leuchten vernichtet, ebenso selbst durch organische Gifte wie Carbolsäure, Strychnin, Chinin, Blausäure.

Eine weitere Versuchsreihe zeigt, dass die Leuchtmaterie ansteckend wirkt. Man kann sie von einem leuchtenden Seefisch durch Reiben auf Süsswasserfische übertragen, welche dann auch, allerdings etwas später, aber ausnahmslos zu leuchten beginnen, ebenso stark als die Seewasserfische selbst. Dadurch erklärt sich wohl auch das bisweilen aber vereinzelnd beobachtete Leuchten von Flussfischen.

Was den mikroskopischen Befund der leuchtenden Schleimmaterie anlangt, so ist dieselbe bisher nur aus einer feinkörnigen Masse bestehend gefunden worden. Pflüger hat aber die frische Leuchtmaterie in Seesalzlösung auf dem Objectglas vertheilt; nun ist das Bild ein anderes, und ein intensives Leben erscheint. Zahllose feine rotirende, wirbelnde Punkte schiessen hin und her, schlängelnde, winzige Stäbchen etc. bewegen auch viele Körnchen secundär. Systematisch sind diese Formen zu den Schizomyceten zu zählen, und dass sie es sind, welche das Leuchtende darstellen, geht daraus hervor, dass Verf. im Stande war, mittelst dichten Papieres ein vollkommen klares und absolut nicht mehr leuchtendes Filtrat zu erhalten.

Dies stimmt auch mit den Beobachtungen, dass Filtration des Meerwassers ein nicht leuchtendes Filtrat gibt. Verf. kommt dann kritisch auf zahlreiche diesbezügliche Angaben zu sprechen, bezüglich des leuchtenden Schleimes im Meere, leuchtenden Schweisses, Harnes, Holzes etc. und erklärt schliesslich alle Phosphorescenz verwesender Organismen für leuchtende Respiration lebender Parasiten.

47. J. Setschenow (Odessa): Absorption der Kohlensäure durch Lösungen von neutralem phosphorsaurem Natron[1].

Verf. sucht die Berzelius'sche Ansicht der CO_2 Bindung im Blute gegenüber der von Fernet durch Versuche zu beweisen. Nach Berzelius setzt sich PNa_2HO_4 mit CO_2 in $CNaHO_3$ und $PNaH_2O_4$ um. Beide Salze fällen aber $BaCl_2$ nicht; in der That wurden schwache Lösungen von PNa_2HPO_4 durch $BaCl_2$ nicht mehr gefällt, nachdem sie mit CO_2 gesättiget waren.

[1]) Vorl. Mitth. Cent. f. d. med. Wiss. 1875, No. 3.

48. A. Hilger (Erlangen): Mineralbestandtheile der Echinodermen und Tunicaten [1]).

Verf. hat die Asche einer Holothurienhaut analysirt. Verschiedene Hauttheile gaben 4,4—5,5 % Asche.

100 Theile Asche enthielten:

a) 6,864 % in Wasser lösliches,
b) 93,632 % in HCl lösliches.

In a waren:

4,47	Na_2SO_4
0,83	$NaCl$
1,04	$CaSO_4$

In b waren:

78,96	$CaCO_3$
12,10	$MgCO_3$
0,96	Ca_3PO_4
1,02	Fe_2O_3
0,57	SiO_2

49. M. J. Dietl (Innsbruck): Studien über die Ausscheidung des Eisens [2]).

In Gemeinschaft mit v. Heidler hat Verf. [Thierchem.-Ber. 4, 97] nachgewiesen, dass sich das Eisen im Darm in resorbirbarer Form befinde; nunmehr hat derselbe neue Untersuchungen angestellt: eine genaue Controle zu führen über die Abfuhr und Zufuhr des Eisens, so, wie eine Grösse zu finden für die Mengen, welche etwa der Organismus als Stoffwechselproduct ausscheidet.

Im Sinne des letzten Punktes, ein Thier auf eisenfreie Kost zu setzen, scheiterte an der Möglichkeit eine eisenfreie Nahrung zu bereiten. Es wurde daher eine eisenarme Speise bereitet, und der Eisengehalt der Ingredienzien thunlichst herabgedrückt, und genau bestimmt. Damit war die Möglichkeit eines Vergleiches zwischen Einnahme und Ausgabe gegeben.

Der 6 Kilo schwere Versuchshund war in einem sorgfältig construirten, mit Glasboden versehenen hölzernen Käfig gesperrt. Der Harn floss unter Vermittlung einer verzinnten Rinne in ein Gefäss. Vormittags Thierwägung, Mittags Fütterung.

Für die Eisenbestimmung wurden die Versuchsobjecte (Nahrungsstoffe; Koth) in einer Platinschale verkohlt, die Kohle zerrieben, mit Salzsäure ausgezogen, dann völlig verascht, und diese Asche ebenfalls in HCl

1) Pflüger's Archiv 10, 212—214.
2) Sitzungsber. d. Wien. Acad. III. Abth. Mai-Heft 1875.

gelöst. In den vereinigten Salzsäurelösungen wurde mittelst verdünnter Chamäleonlösung das Eisen bestimmt. Um aber die Beruhigung zu haben, und bei dieser Titrirung die HCl auszuschliessen und nur in schwefelsaurer Lösung zu operiren, wurde die vereinigte salzsaure Lösung in Glasschalen trocken gedampft, mit Schwefelsäure versetzt und alle HCl ausgetrieben. Nun erst wurde mit Zink reducirt und die Titrirung mit Chamäleon vorgenommen.

Als Nahrungsstoffe dienten Caseïn, Stärke, Zucker, Fett, Kochsalz.

Zur Bereitung des Käses wurde heisse Kuhmilch mit HCl gefällt, decantirt, gewaschen, abgepresst, und in der Kälte aufbewahrt. Der Wassergehalt war 60—70%, der Eisengehalt im getrockneten Käse betrug 0,00154% (metall. Eisen). Die Stärke war in ihrem Eisengehalt schwankend. Während in einer Sorte Weizenstärke 0,0039% metall. Eisen gefunden wurde, lieferte eine zweite 0,0023%. Eine Reissstärke zeigte 0,00272%, eine Kartoffelstärke 0,00126%.

Der Rohrzucker enthielt im Mittel 0,0020% metall. Eisen. Als Fett diente reine geschmolzene heissfiltrirte Butter; sie war eisenfrei.

Diese Nahrungsstoffe wurden nun in Verhältnissen, wie sie für die ganze 5wöchentliche Versuchsdauer in einer dem Original angehängten Tabelle mitgetheilt sind (pro die 80—100 Grm. Käse, 25—50 Stärke, meist 20 Zucker, 7—20 Fett, 1—2 Kocksalz) unter Zusatz von Wasser gemischt und bis zur Breibildung (durch die Stärke) erhitzt. Der Hund verzehrte die Speise lange Zeit mit Behagen, später wurde Kalbfleischbrühe zugesetzt. Getränk: destillirtes Wasser.

Die ganze Versuchszeit verlief ohne Zwischenfall. Der Harn wurde zweimal auf seinen Eisengehalt untersucht, dieser ist zwar sehr gering, aber messbar und betrug das erste Mal pro Liter 1,75 Milligr. Eisen, das zweite Mal 1,9 Milligr. Eisen. Bei diesen übereinstimmenden Zahlen konnte für die Tage, an denen Harn nicht gesammelt werden konnte, dessen Eisengehalt approximativ geschätzt werden.

Die Tabelle des Originals gibt nun das Verhältniss von eingenommenem und ausgeschiedenem Eisen. Da die eingenommene Nahrung dem erst 2 Tage darauf abgesetzten Koth entspricht, so entfallen für die Bilanz die betreffenden ersten Tage und des Versuches Dauer ist 27 Tage.

Die Eiseneinnahme innerhalb dieser Zeit betrug 39,5 Milligr. Eisen,
„ Eisenausgabe „ „ „ „ 89,5 „ „

Es wurden also während derselben 50,3 Milligr. Eisen mehr ausgeschieden, und zwar verhält sich die Einnahme zur Ausgabe wie 1:2,27.

Die Durchschnittseinnahme betrug pro die 1,462 Milligr. Eisen,
„ Durchschnittsausgabe „ „ „ 3,325 „ „

es wurde also pro die 1,863 Milligr. Eisen mehr ausgeschieden, eine Menge, die dem Körper selbst entnommen sein musste.

Dies ist das directe Versuchsergebniss: dass der Körper bei eisenarmer Kost von seinem eigenen Eisen abgibt und so auf einen Eisenhunger gebracht werden kann.

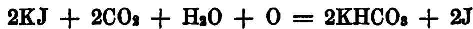
Es scheint ferner diese Eisenausscheidung einer sehr regelmässigen Function zu entsprechen, eine Annahme, die sich aus der überaus grossen Uebereinstimmung im Procentgehalt des Kothes an Eisen ergibt; während der 27 Tage, die sich auf den reinen Versuch beziehen, hat sich in 10 Kothanalysen ein ganz constanter Eisengehalt ergeben, nämlich durchschnittlich 0,05%. Bezüglich dieses Kotheisens muss man an die Galle denken [A. Young, Thierchem.-Ber. 1, 220], und wenn dem so ist, so hätten wir in der täglich secernirten Gallenmenge durch ihren Eisengehalt einen ebenso directen Werth für den täglichen Verbrauch von Blutfarbstoff.

Nach Bidder und Schmidt scheidet ein Kilo Hund in 24 Stunden 13—28 Grm. Galle aus, deren Eisengehalt nach Young 0,0139 % ist. Bei einem Mittel von 20 Grm. Galle pro die entspräche diese einer Abgabe von 0,00278 Grm. Eisen pro Tag und Kilo Hund, resp. einem Verbrauch von 0,662 Grm. Blutfarbstoff. Des Verf.'s Hund zu 6400 Grm. gerechnet, gab pro die 0,003325 Grm. Eisen ab, und erlitt, wenn alles mit der Nahrung eingeführte Eisen im Körper Verwendung gefunden hätte, immer noch einen absoluten Verlust von 0,001863 Grm. Eisen entsprechend 0,444 Grm. Hämoglobin; ein Kilo Hund hätte demnach 0,069 Grm. Hämoglobin verloren. Bei der Annahme, dass das in der Nahrung zugeführte Eisen unbenutzt wieder mit den Excrementen entfernt worden sei, repräsentirt die Gesammtabgabe des Eisens 0,792 Grm. Hämoglobin, während aber der eingenommenen Eisenmenge 0,348 Grm. entsprechen, so dass sich der Verlust für den Hund eben auf 0,444 Grm. Hämoglobin beziffert.

Ueberlegungen dieser Art zeigen den Plan, wie weitere Studien über das Eisen anzuknüpfen wären.

50. C. Binz (Bonn): Die Zerlegung des Jodkaliums im Organismus [1]).

Entgegen den Anschauungen Kämmerer's [Jahresbericht für Thierchemie **4**, 97] hält Verf. seine früher ausgesprochene Ansicht von der wahrscheinlichen Zerlegung des Jodkaliums im Organismus [Jahresbericht für Thierchemie **4**, 92] aufrecht. Zwar sei eine Verbesserung der aufgestellten Formel möglich, jedoch, wie Verf. ausführt, nicht in der von Kämmerer (l. c.) angedeuteten Weise. Unter Berücksichtigung der in den Geweben und auch bei den diesbezüglichen Experimenten überschüssig disponiblen CO_2 und des H_2O stelle sich die Formel folgender Art:



$$2KJ + 2CO_2 + H_2O + O = 2KHCO_3 + 2J$$

das Bicarbonat zeigt sich dem Jod gegenüber fast ganz unangreifbar.

Přibram.

V. Blut und Lymphe.

Uebersicht der Literatur.

C. Husson, einige Reactionen des Hämoglobins. Franz. Literatur, Cap. XVI, 193.

51. Arc. Rajewsky, über die quantitative Bestimmung vom Hämoglobin im Blute.

52. Nasse, Diffusion zwischen Blutkörperchen und Blutwasser.

*G. Semmer, über die Faserstoffgerinnung im Amphibien- und Vogelblut und die Entstehung der rothen Blutkörperchen der Säugethiere. Inaug.-Dissert. v. Dorpat, Mattiesen 1874. [Vorzüglich histologische Beobachtungen.]

53. Al. Schmidt, Beziehung der Faserstoffgerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes.

Arm. Gautier, über Blutgerinnung; Wirkung der Salzlösungen darauf. Franz. Literatur, Cap. XVI, 190.

---

1) Virchow's Archiv für patholog. Anatomie **62**, 124—131.

Matthieu und Urbain, über Gautier's Einwürfe, die Rolle der CO_2 bei der Gerinnung betreffend. Franz. Literatur, 187.

Fr. Glénard, die Rolle der CO_2 bei der Gerinnung. Franz. Literatur, Cap. XVI, 188.

Arm. Gautier, über Blutgerinnung contra Mathieu und Urbain. Franz. Literatur, Cap. XVI, 190.

Oré, Einfluss der Säuren auf die Blutgerinnung. Franz. Literat., Cap. XVI.

E. Pflüger, über Ozon im Körper und im Blute. Siehe Cap. IV.

Dittm. Finkler, Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes auf die Oxydation und den Sauerstoffverbrauch. Siehe Cap. XIII.

54. N. Stroganow, über den Oxydationsprocess im normalen und Erstickungsblute.

*Joh. Dogiel, über Ozon und seine Wirkung auf Blut. Vorl. Mitth. Cent. med. Wiss. No. 30. [Blut wird nach einstündiger Ozondurchleitung dunkler, nach 3 und mehr Stunden gelbgrün, endlich farblos. Im Uebrigen enthält die Notiz allerlei Angaben, die wenig abgeschlossen erscheinen.]

E. Drechsel, Oxydation von Glycocoll und Vorkommen von Carbaminsäure im Blute. Siehe Cap. IV.

55. Hermann (u. Steger), Sauerstoffbindung bei der Hämoglobinzersetzung.

P. Bert, über die Menge des Sauerstoffs, die das Blut unter verschiedenem Drucke absorbiren kann. Franz. Literatur, Cap. XVI, 201.

56. Vierordt, Hämoglobinspectrum am lebenden Menschen.

57. Vierordt, Hämoglobingehalt, gemessen an sehr kleinen Blutmengen.

*Vierordt, neue Spectralbeobachtungen am Blut von Säugethieren. Dessen Schrift: die quantitative Spectralanalyse in Anwendung auf etc. Tübingen, Laupp 1876.

*Vierordt, Absorptionsspectrum der Flüssigkeit von Cystenkröpfen (Methhämoglobinspectrum). Im eben citirten Werke.

Im. Munk, Harnstoffgehalt des Blutes. Siehe Cap. IX.

Feltz und Ritter, Auftreten von gallensauren Salzen in Blut und Harn nach Vergiftungen. Franz. Literatur, Cap. XVI, 194.

58. Ewald, Nachweis vom Zucker im Blute.

P. Plósz und Gyergyai, Verhalten der Peptone im Blute. Siehe Cap. I.

59. Le Bon, lösliches Blutpulver.

60. Malinin, Blutfleckenerkennung.

V. Feltz, über das giftige Princip des faulen Blutes. Franz. Literatur, Cap. XVI, 199.

Lymphe, Chylus.

61. Hensen, Analyse einer als Chylus aufzufassenden Entleerung.

51. Arcadius Rajewsky: Zur Frage über die quantitative Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blut [1]).

Verf. hat vergleichende Untersuchungen der bekannten Methoden zur quantitativen Hämoglobinbestimmung angestellt und gefunden, dass der von Hoppe-Seyler angegebenen colorimetrischen Methode der Vorzug vor der spectroskopischen Untersuchung zu geben sei. Da jedoch die Nothwendigkeit des Vorhandenseins von reinem krystallinischem Hämoglobin der allgemeinen Anwendung des colorimetrischen Verfahrens hinderlich ist, so versuchte Rajewsky statt des Hämoglobins als Farbsubstanz Pikrocarmin anzuwenden. In einer gewissen Verdünnung glich es ganz der Hämoglobinlösung, eine allenfallsige gelbere Färbung wurde durch Zusatz eines Tropfens Carmin, eine röthere durch einen Tropfen Pikrinsäure corrigirt. Durch Hinzufügen einiger Tropfen Ammoniak wurde die Lösung stets alkalisch gehalten und sie war dann lange haltbar. Erst nach 4 Monaten langem Stehen war eine gelbliche Färbung der Flüssigkeit eingetreten.

Verf. hebt hervor, dass die Untersuchung des Blutes durch Vergleichung seiner Lösung mit einer Pikrocarminlösung immer in denselben Gefässen, in denen letztere angefertigt worden, anzustellen sei, weil sonst leicht Täuschungen bei Beurtheilung der Färbung eintreten. Die vergleichenden Versuche des Verf.'s mit Pikrocarminlösung und Hämoglobinlösung zeigen befriedigende Resultate. Die grösste Verschiedenheit in den einzelnen Portionen desselben Blutes bei der colorimetrischen Methode (unter Anwendung von Pikrocarmin) betrug 0,44, während sie bei der spectroskopischen bis zu 0,73 stieg.

Verf. hat seine Versuche mit der spectroskopischen Methode weiter in der Weise modificirt, dass er die Verdünnung des Blutes im Hämatinometer durch Anwendung zweier hohlen Prismen ersetzte [2]), die zusammen ein parallelwandiges Gefäss bildeten, dessen parallele Wände genähert oder von einander entfernt werden konnten, indem nämlich das eine Prisma am anderen feststehenden auf- oder abwärts geschoben wurde; im ersten Falle wurde die Schicht verdünnt, im zweiten verstärkt.

---

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie 12, 70—77. Aus dem physiolog.-chem. Laboratorium des Prof. Hoppe-Seyler zu Strassburg.

[2]) Vergl. Quincke, Virchow's Archiv 54.

Auf empirischem Wege wurde sodann unter Zuhilfenahme einer an dem verschiebbaren Prisma angebrachten Skala und eines auf dem Tischchen, auf dem sich die Prismen vor dem Spectroskop befanden, angebrachten Netzes, die verschiedenen Prismenständen entsprechende Concentration einer Hämoglobinlösung ermittelt. Vergleichende Versuche des Blutes, die nun, unter Zugrundelegung der so gewonnenen Zahlen, nach der colorimetrischen und nach der spectroskopischen Methode mit Prismen angestellt wurden, ergaben nahezu dieselben Differenzen, welche bei den Versuchen mit der Blutverdünnung im Hämatinometer erhalten wurden.

Die Brozeit'sche Methode [Thierchem.-Ber. 1, 82] hält Verf. für die gewöhnliche Untersuchungen unbrauchbar, weil viel zu zeitraubend. Ausserdem gelang es fast nie, alles Hämatin zu entziehen, sobald die Blutlösung etwas concentrirt war; die restirende Flüssigkeit zeigte sich immer bräunlich gefärbt und liess, bei Verdunstung unter 50—60° im Spectrum noch Hämatinreste finden.

Přibram.

52. Nasse (Marburg): Diffusion zwischen Blutkörperchen und Blutwasser[1]).

Vorläufig beschränkte sich Verf. auf die Frage: Verändern die vom Blute absorbirten Gase, Kohlensäure und Sauerstoff die Diffusion zwischen Blutkörperchen und Serum?

Die durch das Gas entstandene Aenderung des Gleichgewichtes zwischen Körperchen und Serum wurde durch die Analyse des Serums erforscht. Da sich nur bei Pferdeblut die Körperchen gut absetzen, so wurde dieses benutzt. Es wurden zwei gleiche Portionen defibrinirtes Pferdeblut genommen, in die eine CO_2, in die andere gleichlang Luft eingeleitet, und beide wurden geschüttelt. Nachdem dann in den geschlossenen Gläsern sich der Cruor abgesetzt hatte, untersuchte man das Serum auf specifisches Gewicht, auf NaCl und Wassergehalt. Als Hauptergebniss stellte sich heraus, dass das Serum der mit CO_2 behandelten Mischung ein beträchtlich höheres specifisches Gewicht besass, weniger Wasser enthielt und zugleich NaCl verloren hatte. Der Unterschied des Serums war im Mittel aus allen Versuchen folgender:

1) 1000 CC. des Blutwassers von dem mit CO_2 behandelten Blute wogen 2,5 (1,25 bis 3,79) Grm. mehr;

2) die festen Bestandtheile hatten um 4,45 (2,1—6,8) p. m. zugenommen;

3) das Kochsalz dagegen hatte um 0,57 (0,25—0,89) p. m. abgenommen.

---

[1]) Sitzungsberichte d. Gesellsch. z. Beförd. d. gesammt. Naturwissenschaft zu Marburg. Mai 1874, No. 4.

Das Serum war nicht durch aufgelöste Blutkörperchen reicher geworden, denn es enthielt in den gelungenen Versuchen kein Blutroth.

Aber es fragt sich, wie weit ist die Zunahme des specifischen Gewichtes des Blutwassers schon durch Absorption der CO_2 bedingt? Darüber geben die Wägungen Aufschluss, die mit dem CO_2 haltigen Blutwasser nach wiederholtem Schütteln mit atmosphärischer Luft ausgeführt worden sind. Es betrug die Abnahme des specifischen Gewichts dadurch 0,65—0,3 auf 1000 Volumtheile. Somit war etwa $^1/_5$ der ganzen Gewichtszunahme auf Rechnung der Absorption der Kohlensäure zu setzen.

Im Hundeserum sind ungefähr 0,4 p. m. Natron enthalten, welche als kaustisches Natron angenommen, bei ihrer Umwandlung in Soda das specifische Gewicht um 0,144 p. m., bei Umwandlung in doppelt kohlensaures Natron das specifische Gewicht um 0,192 p. m. erhöhen würden. Jedenfalls würde der Anwesenheit der frei diffundirten CO_2 der bei weitem grössere Antheil an der Gewichtszunahme beizumessen sein.

Um weiter zu sehen, ob beim Schütteln des Blutes mit Luft das Blutwasser durch die Einwirkung auf die Blutkörperchen im entgegengesetzten Sinne wie beim Schütteln mit CO_2 verändert werde, wurden zwei Flaschen mit Pferdeblut gefüllt, die eine bis zur Hälfte, die andere ganz und dann mit Glasperlen bis zur Gerinnung geschüttelt. Das Serum erwies sich in dieser um 0,3 p. m. schwerer als in jener; diese Zahl war das erhaltene Maximum.

Nachdem sich die beschriebene Wirkung der zwei Gasarten auf die Diffusion zwischen Blutkörperchen und Serum als constant erwiesen hatte, war die Frage, ob die Kohlensäure auch auf andere Formelemente eine solche Wirkung ausübe. Es diente dazu Brei aus Muskeln und aus Lebern. Verf. theilt ein paar Zahlen auch über diese Versuche mit; es zeigte sich nichts weiter als dass das Blutwasser beim Digeriren mit diesem Brei jedesmal an specifischem Gewicht zugenommen hatte.

53. Al. Schmidt (Dorpat): Ueber die Beziehung der Faserstoffgerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes. I. Die Faserstoffgerinnung [1].

Verf. bespricht zunächst die Ergebnisse seiner früheren Versuche: Blutserum und andere Flüssigkeiten, in welchen bereits eine Gerinnung stattgefunden hat, geben nach dem Zusammenmischen mit gewissen an sich nicht gerinnenden Transsudaten Faserstoff. Ebenso wirkt ein aus

[1]) Pflüger's Archiv **11**, 291—369. [Für die Bearbeitung dieses Referates ist der Herausgeber einem hervorragenden Collegen zu besonderem Danke verpflichtet.]

Blutserum dargestellter Eiweisskörper, die sogenannte fibrinoplastische Substanz, wenn er in einer der letzteren Flüssigkeiten aufgelöst wird, ebenso aber auch eine aus dieser gewonnenen Eiweisssubstanz, die sogenannte fibrinogene Substanz, sobald man sie in einer Flüssigkeit von serösem Charakter auflöst. Durch Zusammenbringen der beiden genannten Eiweissstoffe in reiner alkalischer Lösung gelang es dagegen nur selten und in sehr unvollkommener Weise eine Faserstoffgerinnung zu bewirken, wohl aber war der Versuch von Erfolg begleitet, sobald die isolirten Stoffe in salziger Lösung auf einander einwirkten.

Aus diesen Thatsachen folgert Verf. weiter, dass die Annahme einer Nichtbetheiligung der erwähnten beiden Eiweissstoffe bei der Faserstoffgerinnung nothwendigerweise zu der weiteren unbewiesenen Annahme führt, dass die obigen beiden Flüssigkeitsgruppen neben dem Albumin und der fibrinoplastischen resp. fibrinogenen Substanz noch einen dritten, beiden gemeinsamen Eiweisskörper und dass ausserdem jede von ihnen einen weiteren bei der Faserstoffgerinnung specifisch mitwirkenden nicht eiweissartigen Körper enthalten müsste, der bei der isolirten Fällung der fibrinoplastischen und fibrinogenen Substanz mitniedergerissen wird und diesen Stoffen die bereits erwähnte gerinnungserzeugende Wirksamkeit verleiht.

Gegen diese Auffassung sprach, abgesehen von ihrer inneren Unwahrscheinlichkeit, der Umstand, dass es, wenn auch selten, doch immerhin gelungen war, blos durch Zusammenbringen der letztgenannten beiden Stoffe eine Faserstoffgerinnung herbeizuführen, mehr noch, dass dieses Experiment mit salzigen Lösungen derselben nie fehlschlug. A priori erschien es daher richtiger anzunehmen, dass diese beiden Eiweisskörper (oder wenigstens einer derselben) das fibrinbildende Material darstellten, dass aber zu denselben, abgesehen vom Fibrinferment, noch ein weiterer den serösen Flüssigkeiten und den Transsudaten gemeinschaftlicher Bestandtheil hinzukommen müsse, damit die Faserstoffgerinnung eintritt. Verf. richtete von diesem Gesichtspunkte aus seine Aufmerksamkeit zunächst auf die mineralischen Bestandtheile der von ihm untersuchten Körperflüssigkeiten.

Der Beweis, dass die Faserstoffgerinnung von der Gegenwart der in den gerinnenden Körperflüssigkeiten enthaltenen Salze abhängig ist, liegt in Folgendem:

Entfernt man aus zwei Flüssigkeiten, welche zusammengemischt

Faserstoff geben, durch rasche Dialyse die Salze, löst dann die durch die Dialyse ausgeschiedenen Eiweissstoffe (die beiden Fibringeneratoren) durch vorsichtigen Zusatz verdünnter Natronlauge wieder auf, und mischt man nun beide Flüssigkeiten zusammen, so erfolgt keine Gerinnung, ausser nachdem man diesem Gemisch, das auf ein kleines Volum eingeengte Diffusat eines seiner beiden Bestandtheile zugesetzt oder statt dessen demselben einen Gehalt von circa 1% Kochsalz gegeben hat.

Trennt man die während der Dialyse ausgeschiedenen Eiweisskörper von den resp. Flüssigkeiten durch Filtriren und bringt man nun die Filtrate unter Kochsalzzusatz zusammen, so erfolgt keine Gerinnung, sofern die Ausscheidung der Eiweissstoffe im Dialysator eine vollständige war; um diese Vollständigkeit zu bewirken, genügt es, die dialysirten Flüssigkeiten vor dem Filtriren der Einwirkung eines kurzdauernden Kohlensäurestromes auszusetzen. Aus den beiden Filterrückständen dagegen gewinnt man eine gerinnende Flüssigkeit, indem man dieselben in gesättigter alkalischer Lösung unter Kochsalzzusatz, oder einfacher, indem man sie in reinsalziger Lösung zusammenmischt.

Brachte Verf. die nach den früher von ihm angewendeten Methoden (Ansäuern und Verdünnen) isolirten Fibringeneratoren in alkalischer Lösung zusammen, so bewirkte Kochsalzzusatz regelmässig in dem Gemenge den Eintritt einer Faserstoffgerinnung. So erklärt sich das häufige Misslingen seiner früheren Versuche mit den isolirten Fibringeneratoren, sowie das seltene Gelingen derselben darin seinen Grund hatte, dass die Reinigung der Eiweissstoffe von den anhängenden Salzen nicht immer eine vollständige war.

Diese Versuche beweisen nicht blos die Nothwendigkeit der Salze für den Eintritt der Faserstoffgerinnung, sondern zugleich auch die Richtigkeit der früheren Annahme des Verf.'s, dass das Substrat der Faserstoffbildung nur in den beiden von ihm als Fibringeneratoren bezeichneten Eiweissstoffen und nicht im Albumin gegeben ist. Es ergibt sich ferner, dass die Faserstoffgerinnung mit der durch Siedhitze oder Alcohol bewirkten Albumingerinnung in Hinsicht auf die Nothwendigkeit der Gegenwart gewisser Salze übereinstimmt, während sie mit der Labgerinnung des Caseïns die fermentative Natur des Vorganges gemein hat.

Die Faserstoffgerinnung stimmt mit der Albumingerinnung ferner auch darin überein, dass die zu ihrer Herbeiführung erforderliche absolute Salzmenge wächst mit dem Wassergehalt der Flüssigkeit, so dass

ein gewisser minimaler, durch den gewöhnlichen Gehalt gerinnender Körperflüssigkeiten an Mineralbestandtheilen angedeuteter Concentrationsgrad in Bezug auf das Salz eingehalten werden muss, um eine erschöpfende Gerinnung zu bewirken. Desshalb hat Verdünnung einer gerinnenden Flüssigkeit mit Wasser stets Verlangsamung der Gerinnung und Verminderung der Faserstoffproduction zur Folge, wofür experimentelle Belege beigebracht werden. Die gerinnungshemmende Wirkung des Wassers bezieht sich sowohl auf die Wirksamkeit des Fibrinfermentes als auf dessen Entstehung aus den in den gerinnenden Flüssigkeiten enthaltenen farblosen Elementen, die in einer späteren Arbeit bewiesen werden soll.

Ob durch eine Vergrösserung des natürlichen Gehaltes der gerinnenden Körperflüssigkeiten an Salzen die Faserstoffausbeute aus dem verfügbaren Material auch über das unter den gewöhnlichen Bedingungen eingehaltene Maass gesteigert werden kann, lässt Verf. noch unentschieden; ebensowenig vermag er bis jetzt die Grenze im Salzgehalte anzugeben, von welcher an die gerinnungsbefördernde Wirkung desselben sich in eine gerinnungshemmende umwandelt. Diese Grenze liegt bei den verschiedenen Salzen in ungleicher Höhe. Unter den vom Verf. untersuchten Salzen hemmt die schwefelsaure Magnesia die Faserstoffgerinnung am intensivsten, d. h. in den relativ kleinsten Mengen, viel weniger intensiv das schwefelsaure Natron und am wenigsten das Kochsalz. In anderer Beziehung zeigt sich geradezu ein Gegensatz zwischen dem Kochsalz und den schwefelsauren Salzen, insofern man eine durch die erforderliche Menge der letzteren vollständig aufgehobene Gerinnung durch Zusatz von Kochsalz in grossen Quantitäten in kürzester Zeit wieder hervorrufen kann.

Nach dem Bisherigen entsteht der Faserstoff durch die Einwirkung des Fibrinfermentes auf die vom Verf. als Fibringeneratoren bezeichneten Eiweisskörper bei Gegenwart gewisser Salze. Nun fragt sich aber noch, ob wirklich diese beiden Eiweisskörper als solche bei der Faserstoffgerinnung mitwirken oder nur einer, event. welcher? Im letzteren Falle müsste der an sich bei dem Gerinnungsvorgange indifferent sich verhaltende Eiweisskörper seine unzweifelhaft in dieser Hinsicht zu beobachtende Wirksamkeit einer anderen von ihm mechanisch eingeschlossenen Substanz verdanken.

Gegen die Annahme, dass der Faserstoff entstehe durch fermentative

Umwandlung nur der fibrinoplastischen Substanz unter Mitwirkung von Salzen und einer von dem zweiten Eiweisskörper eingeschlossenen Substanz, spricht die Unmöglichkeit den präsumirten wirksamen Stoff von dem Eiweisskörper durch gesonderte Fällung des letzteren zu trennen, wie eine solche Trennung des Fibrinfermentes von der fibrinoplastischen Substanz leicht herbeigeführt werden kann. Wird die fibrinogene Substanz nach irgend einer der von Verf. angewendeten Methoden vollständig aus der betreffenden Flüssigkeit entfernt, so hat die letztere, damit auch stets ihre specifische Wirksamkeit in künstlichen Gerinnungsgemischen eingebüsst und zeigte sich andrerseits diese Wirksamkeit noch mehr oder weniger erhalten, so war die Fällung jener Substanz nachweisbar keine vollständige. Die fibrinogene Substanz müsste demnach den zweiten Körper immer ganz, ohne eine Spur desselben in der Flüssigkeit zurückzulassen, mitniederreissen oder beide Körper müssten immer ganz gleichmässig gefällt werden. Dies ist an sich sehr unwahrscheinlich; ausserdem fehlt jedes positive Motiv zur Annahme eines solchen von der fibrinogenen Substanz eingeschlossenen specifisch wirksamen Körpers.

Auch die nun noch übrigbleibende Vorstellung, dass der Faserstoff das Produkt sei einer bei Gegenwart gewisser Salze stattfindenden fermentativen Umwandlung der fibrinogenen Substanz, ohne dass die fibrinoplastische Substanz bei dem Gerinnungsprocess in irgend einer Weise mitwirkte, widerlegt Verf. durch den Nachweis, dass bei Ausschliessung der letzteren die Faserstoffgerinnung ausbleibt, trotzdem dass alle übrigen Gerinnungsbedingungen erfüllt sind. Diese Ausschliessung herbeizuführen, gelingt aber nur bei Beobachtung gewisser Cautelen; namentlich können die nach des Verf.'s Methode dargestellten Lösungen des Fibrinfermentes leicht durch einen Gehalt von fibrinoplastischer Substanz verunreinigt sein. Der Alcohol fällt nämlich diese Substanz sehr leicht, coagulirt sie aber nach kurz dauernder Einwirkung nur theilweise. Bei der Darstellung der Fermentlösungen durch Extraction des getrockneten Coagulums mit Wasser geht nun, wie Verf. das schon früher dargethan, der nicht coagulirte Antheil der fibrinoplastischen Substanz unter Mitwirkung der vom Coagulum eingeschlossenen alkalisch und neutral reagirenden Salze neben dem Fibrinferment in die Lösung über und um dieses zu verhüten, ist nach des Verf.'s gegenwärtigen Erfahrungen eine Dauer der Alcoholeinwirkung von wenigstens 3—4 Monaten erforderlich.

Bei der Prüfung der Transsudate mit solchen, keine Beimengung von fibrinoplastischer Substanz enthaltenen Fibrinfermentlösungen trifft man nun nicht selten solche, in welchen die letzteren auch nicht die Andeutung einer Gerinnung bewirken, in welchen aber noch Zusatz des aus dem Blutserum nach irgend einer der bekannten Methoden dargestellten Gemenges von fibrinoplastischer Substanz und Fibrinferment sich eine vollkommene Fibrinausscheidung einstellt. In dieser Weise verhalten sich namentlich sehr häufig die Hydroceleflüssigkeiten und die Flüssigkeiten aus dem Herzbeutel des Pferdes.

Durch diesen Versuch wird schon die Nothwendigkeit der fibrinoplastischen Substanz für die Faserstoffgerinnung dargethan. Vervollständigt wird dieser Beweis dadurch, dass es möglich ist, auch die fibrinoplastische Substanz ohne jede Beimengung von Fibrinferment darzustellen und zwar aus dem Eiereiweiss (in welchem Verf. die Existenz dieser Substanz schon früher angegeben), am Besten auf dem Wege der Dialyse. Man verfügt auf diese Weise über die drei wesentlichsten die Faserstoffgerinnung bedingenden Stoffe, das Fibrinferment, die fibrinoplastische und die fibrinogene Substanz, in vollkommener Trennung derselben von einander und kann sich nun leicht davon überzeugen, dass jede mögliche Combination derselben zu zweien ohne Erfolg bleibt, dass aber nach dem Zusammenbringen aller drei die vollkommenste Faserstoffgerinnung eintritt. Selbstverständlich wird die Anwesenheit der erforderlichen Salzmengen bei allen diesen Versuchen vorausgesetzt.

Ausser denjenigen Transsudaten, welche nicht ohne Zusatz von fibrinoplastischer Substanz gerinnen und demnach nur die fibrinogene Substanz neben dem Albumin enthalten, kommen nun auch solche vor, welche nach Zusatz blos von Fibrinferment gerinnen, demnach b e i d e specifisch wirksamen Eiweissformen enthalten, dann solche, in welchen man über kurz oder lang eine „spontane“ Gerinnung eintreten sieht, in welchen also auch das Fibrinferment auftritt und endlich solche, in welchen die Faserstoffgerinnung weder spontan noch nach irgend welchem Zusatz eintritt; die letzteren sind Flüssigkeiten, in welchen eine Faserstoffgerinnung innerhalb oder ausserhalb der betreffenden Körperhöhle bereits stattgefunden hat, also s e r ö s e Flüssigkeiten, vergleichbar dem Blutserum, in welchen sich, wie in diesem stets ein Gehalt an Fibrinferment und an fibrinoplastischer Substanz nachweisen lässt. Auf diese Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Transsudate, deren Bedin-

gungen Verf. in einer späteren Arbeit zu erörtern verspricht, üben die verschiedenen Lokalitäten des Körpers keinen bestimmenden Einfluss aus, wohl aber bis zu einem gewissen Grade die Thierart, insofern bei gewissen Thieren die Körperhöhlenflüssigkeiten constant spontan gerinnen, während sie bei anderen Thieren fast immer dauernd flüssig bleiben.

Verf. theilt nun noch eine Reihe von Versuchen mit, welche bezweckten, das Gesetz der schon früher von ihm beobachteten Abhängigkeit des Faserstoffgewichtes von dem Gehalt der gerinnenden Flüssigkeit an fibrinoplastischer Substanz zu ermitteln. Die Versuche wurden theils an Transsudaten, die von den beiden Fibringeneratoren nur die fibrinogene Substanz enthielten, theils an Pferdeblutplasma, welches der Verf. durch Filtriren bei 0° von sämmtlichen farblosen Elementen zu befreien vermochte, angestellt. In Bezug auf das Detail dieser Versuche sei auf die Originalarbeit hingewiesen; hier sei nur erwähnt, dass in jeder dieser Versuchsreihen constante Mengen der die fibrinogene Substanz enthaltenden Flüssigkeiten mit steigenden aber gemessenen Mengen der fibrinoplastischen (zugleich auch das Fibrinferment enthaltenden) Substanz versetzt und die Faserstoffgewichte mit der Grösse jener Zusätze, resp. ihr Wachsthum mit demjenigen der letzteren verglichen wurde. Diese Versuche haben Folgendes ergeben:

1) Das Gewicht des Faserstoffes ist unter allen Umständen beträchtlich kleiner als das der in der gerinnenden Flüssigkeit enthaltenen fibrinoplastischen Substanz, von welcher desshalb nach jeder Gerinnung ein Ueberschuss in der Flüssigkeit zurückbleibt.

2) Die Masse des Faserstoffes wächst in geradem Verhältnisse mit derjenigen der fibrinoplastischen Substanz, aber viel langsamer als diese, und zugleich mit abnehmender Geschwindigkeit. Der Quotient: $\frac{\text{fibrinoplastische Substanz}}{\text{Faserstoff}}$ ist keine constante, sondern eine stetig abnehmende Grösse. In Flüssigkeiten, welche wie das Blutplasma an sich schon grosse Fibrinmengen bilden, wird man desshalb durch Zusatz von fibrinoplastischer Substanz auch immer nur eine verhältnissmässig geringe Vermehrung derselben bewirken können, was die Erfahrung bestätigt. Erreicht die Zufuhr an fibrinoplastischer S. eine gewisse Grenze, so nimmt das Faserstoffgewicht bei Ueberschreitung dieser Grenze wieder ab und wird zuletzt Null, wofür Verf. besondere Versuche anführt; statt des Faserstoffes scheidet sich in solchen Fällen eine flockige, leicht in Körner

zerfallende, das Filtrum verstopfende, in verdünnter Essigsäure und verdünnter Natronlange leicht lösliche, voluminöse Masse aus, die Verf. nicht weiter untersucht hat.

3) Bei gleichem Gehalte an fibrinoplastischer Substanz bleiben die absoluten Faserstoffgewichte in den Transsudaten immer beträchtlich hinter denjenigen im Blutplasma zurück; das „Faserstoffbildungsvermögen" des letzteren ist viel grösser als das der Transsudate. In Betreff der Bedingungen, von welchen diese Unterschiede abhängen, ist zunächst zu bemerken, dass die Salze hierbei nicht massgebend sein können, da sie im Blutplasma und in den Transsudaten in ziemlich gleichen Mengen enthalten sind; das Albumin ist an sich völlig unbetheiligt bei der Faserstoffgerinnung, Verf. vermuthet daher, dass der erwähnte Unterschied zwischen dem Blutplasma und den Transsudaten zu beziehen ist auf einen entsprechenden Unterschied im Gehalt dieser Flüssigkeiten an fibrinogener Substanz.

Aus allen den bisher mitgetheilten Untersuchungen zieht Verf. den Schluss, dass die fibrinoplastische Substanz in irgend welcher Weise bei der Faserstoffgerinnung wesentlich mitwirkt und dass die Bedeutung als eiweissartiges Substrat der Faserstoffbildung für diese Substanz gerade sicherer bewiesen erscheint als für die fibrinogene Substanz, vorausgesetzt, dass wirklich nur einer dieser beiden Eiweisskörper jenes Substrat darstellen sollte, eine Voraussetzung, welche keineswegs die Nothwendigkeit des anderen für das Stattfinden der Fermentation ausschliesst. Eine Theorie der Faserstoffgerinnung zu geben, lehnt jedoch der Verf. vorläufig ab.

Von den weiteren Angaben des Verf.'s sei erwähnt, dass die Faserstoffgerinnung nicht blos bei schwach alkalischer und neutraler, sondern auch bei äusserst schwach, aber entschieden saurer Reaction ablaufen kann; am günstigsten für dieselbe ist die neutrale Reaction. In seiner Polemik gegen Eichwald bezeichnet Verf. die alkalisch-reagirenden Bestandtheile der Körperflüssigkeiten als natürliche Gerinnungshindernisse. Es werden ferner zwei Versuche mit Pferdeblutplasma vorgeführt, aus welchen hervorgeht, dass eine Erhöhung der Temperatur desselben von 14—15° C. bis auf 30—35° C. eine deutliche Verminderung des Faserstoffes zur Folge hatte.

Weiter beobachtete der Verf., dass die Festigkeit und Zähigkeit des Faserstoffes sowohl als der Grad seiner Unauflöslichkeit in alkalischen

salzigen und in serösen Flüssigkeiten abhängig ist von der Menge des seine Gerinnung bewirkenden Fermentes, also auch von der Geschwindigkeit der Gerinnung. Der nach sehr geringem Fermentzusatz ausgeschiedene Faserstoff löst sich oft im Laufe von 24 Stunden vollkommen wieder auf, bei einer Temperatur von 30—40° geschieht dieses nicht selten schon innerhalb ein paar Stunden. Beim Froschblut ist diese Wiederauflösung des Faserstoffes im Serum die Regel.

Verf. stellte die Niederschläge, welche man in stark verdünntem Blutserum durch Neutralisiren und durch darauffolgendes Ansäuern erhält, gesondert dar und prüfte ihr Verhalten gegen Pferdeblutplasma. Beide bewirkten Steigerung des Faserstoffgewichtes, wesshalb Verf. auf Identität der betreffenden Substanzen schliesst.

Aus der Polemik gegen Heynsius sei erwähnt, dass Verf. das Caseïn und die aus Ei-Serumalbumin und aus fibrinoplastischer Substanz dargestellten Alkalialbuminate, von welchen die letzteren gewisse Unterschiede in Betreff ihrer Löslichkeit in verdünnten Säuren und Alkalien zeigten, durchaus unwirksam in fibrinoplastischer Beziehung fand und dass auch Zusatz von phosphorsaurem Natron keinen Erfolg vermittelte. In Betreff der gerinnungsbeschleunigenden Wirkung des „amorphen" Hämoglobins reproducirt Verf. seine früheren Gründe für die Annahme, dass dieselbe Wirkung weder auf einer Beimengung von Fibrinferment noch von fibrinoplastischer Substanz beruhen könne, unter Hinzufügung eines Versuches, aus welchem hervorgeht, dass die gerinnungsbeschleunigende Wirkung der Hämoglobinlösung mit keiner Vergrösserung des Faserstoffgewichtes verbunden ist. Zwei Portionen Pferdeblutplasma lieferten procentisch genau gleiche Mengen Faserstoff, obgleich der Hämoglobinzusatz zu der einen acht Mal grösser war als der zu der anderen (der Unterschied im Volum wurde durch Wasserzusatz ausgeglichen); nur in den Gerinnungszeiten fand der Unterschied in der Grösse des Hämoglobinzusatzes den entsprechenden Ausdruck.

Um seine früheren Versuche in Betreff der allmäligen Entstehung des Fibrinfermentes in dauernd abgekühltem Blutplasma zu ergänzen, theilt Verf. einen Versuch mit, in welchem er das Plasma von gekühltem Pferdeblut wenige Minuten nach dem Aderlass der Zimmertemperatur aussetze und nun gleich grosse Proben desselben zu verschiedenen Zeiten während der wieder steigenden Temperatur zur Darstellung der betreffenden Fermentlösungen mittelst Alcohol coagulirte. Es sei hier erwähnt,

dass die Gerinnung 80 Minuten nach dem Aderlass begann und dass die letzte Probe 155 Minuten nach demselben aus der zu einer gleichmässigen Gallerte geronnenen Masse ausgepresst wurde, ferner dass die aus der ersten, 5 Minuten nach dem Aderlass coagulirten Probe dargestellte Fermentlösung in salzigem Plasma die Gerinnung erst nach 290 Minuten herbeiführte, während die letzte Probe eine Lösung lieferte, welche unter den gleichen Bedingungen schon in 9 Minuten wirkte. Aus dem Vergleich der bei diesem Versuch gefundenen Zahlen untereinander ergibt sich, dass die Fermententwicklung im Plasma anfangs viel rascher als später also mit rasch abnehmender Geschwindigkeit stattfindet und aus dem Vergleich derselben mit dem in den früheren Versuchen des Verf.'s erhaltenen Zahlen ersieht man, wie gross die Bedeutung der Temperatur für die absolute Geschwindigkeit dieser Entwickelung ist. Verf. weist darauf hin, dass unter gewöhnlichen Verhältnissen die Temperatur des Aderlassblutes nicht wie in dem angeführten Versuche zu der der Umgebung ansteigt, sondern von der Körperwärme langsam zu derselben absinkt.

Gegenüber den von Naunyn ausgesprochenen Zweifeln an der Existenz des Fibrinfermentes, die dieser Forscher durch die Beobachtung begründet, dass Transfusion von defibrinirtem Blute, trotz seines bedeutenden Fermentgehaltes, so lange die rothen Blutkörperchen nicht aufgelöst sind, keine Gerinnungen im Gefässsystem bewirkt, weist Verf. darauf hin, dass aus der specifischen Wirksamkeit des Fibrinfermentes, ausserhalb des Körpers keineswegs die gleiche Wirksamkeit desselben im Körper folgt. Es werden in dieser Hinsicht Versuche angeführt, welche der Stud. Jakowitzky im Laboratorium des Verf.'s angestellt hat. Jakowitzky injicirte Katzen 10—20 CC. einer concentrirten aus Rinderblutserum dargestellten Fibrinfermentlösung, entzog ihnen dann von Zeit zu Zeit aus der Carotis kleine Blutproben, welche direct unter Alcohol aufgefangen wurden und bestimmte in gewöhnlicher Weise den Gehalt der Coagula an Fibrinferment. Die am frühesten, etwa $^1/_2$ Stunde nach der Injection abgenommenen Blutproben lieferten sehr intensiv wirkende Fermentlösungen, der Fermentgehalt des Blutes sank allmälig, aber selbst nach Verlauf von 24 Stunden lieferte das aus der Carotis unter Alcohol aufgefangene Blut ein Wasserextract, dessen fermentative Wirksamkeit noch merklich war. Aus diesen Thatsachen folgt demnach: 1) dass der lebende Organismus über Mittel verfügt, welche das Fibrin-

ferment allmälig zerstören, 2) dass er dem Ferment, so lange dasselbe in ihm besteht, Widerstände entgegenstellt, welche dessen Wirkungen aufheben. Naunyn's Annahme eines physiologischen Vorkommens des Fibrinfermentes in kleinen, der Beobachtung leicht entgehenden Mengen ist Verf. desshalb auch keineswegs entgegen, ebenso wenig der weiteren Annahme desselben, dass die gefährliche Wirkung der Transfusion von Blut mit aufgelösten Blutkörperchen auf einer verderblichen Steigerung der Wirksamkeit des zugleich mitinjicirten Fibrinfermentes durch das aufgelöste Hämoglobin beruht; wenn ausserhalb des Körpers auch der in den Blutkörperchen eingeschlossene Farbstoff gerinnungsbeschleunigend wirke, so sei es wiederum denkbar, dass die im Körper enthaltenen Vorrichtungen auch diese Wirkung paralysiren, aber eben nur so lange die Integrität der rothen Blutkörperchen gewahrt bleibe.

Eichwald hatte in seinem Werke „Beiträge zur Chemie der gewebebildenden Substanzen etc." die Theorie aufgestellt: die Blutgerinnung beruhe auf einer nach stattgefundenem Aderlass seitens der Blutkörperchen eintretenden Bildung von Kohlensäure, welche einem im Blut präexistirenden Eiweisskörper das zu seiner Lösung erforderliche Alkali entziehe. Diesen Eiweisskörper nennt Eichwald „lösliches Fibrin" und will ihn aus Pferdeblutplasma, welches durch schwefelsaures Natron flüssig erhalten worden, durch Fällen mit Kochsalz, Filtriren und Auswaschen mit Kochsalzlösung dargestellt haben. Verf. hebt zuerst hervor, dass Eichwald seine Theorie nur auf die eine Thatsache stützt, dass Durchleiten von Kohlensäure oder Zusatz geringer Mengen fixer Säuren in gewissen Transsudaten die Faserstoffgerinnung scheinbar einleitet, dass Eichwald diese Versuche aber nur an solchen Transsudaten angestellt, von welchen Verf. schon früher angegeben, dass sie stets spontan gerinnen (Herzbeutelflüssigkeit vom Rinde), dass es sich also bei den Eichwald'schen Versuchen nur um eine durch Abstumpfung der Alkalescenz bewirkte Beschleunigung eines von selbst, d. h. aus anderen Gründen, eintretenden Processes handelt. Verf. constatirt nochmals, dass es Transsudate gibt, welche weder von selbst noch nach Einwirkung von Kohlensäure gerinnen, wohl aber nach Zusatz des alkalisch reagirenden Blutserums oder einer alkalischen Lösung der fibrinoplastischen Substanz. Unter der Voraussetzung der Gegenwart dieser Substanz wirke die Kohlensäure, wie Verf. schon früher angegeben, gerinnungsbeschleunigend;

sie hemmt sie, sobald die Reaction der Flüssigkeit sauer wird, in welchem Falle Neutralisiren mit Alkalien beschleunigend wirkt. Verf. führt einen Versuch an, in welchem er durch Zusatz von neutralisirtem Serum saurer Milch zu einer keine Neigung zu spontaner Gerinnung besitzenden Pericardialflüssigkeit eine stetig fortschreitende Abstumpfung der Alkalescenz bis über den Neutralisationspunkt hinaus bewirkte, ohne dass Gerinnung eintrat, welche jedoch durch Zusatz von fibrinoplastischer Substanz zu diesem Gemenge im Laufe von 6 Minuten, bei noch alkalischer Reaction desselben, herbeigeführt wurde; weiter weist der Verf. darauf hin, dass, wenn die Eichwald'sche Vorstellung richtig wäre, beim Säurezusatz der Faserstoff sich im Momente der Sättigung ausscheiden müsste, wie das bei allen Alkalialbuminaten der Fall ist. Grade die sehr verschiedene Gerinnungszeit in neutralisirten Flüssigkeiten schliesse die unmittelbare Wirkung einer Säure aus und weise auf ganz anders geartete Kräfte hin, die im einzelnen Falle die allergrössten quantitativen Ungleichheiten zeigen, deren Wirkung durch die Abstumpfung der Alkalescenz bald in sehr geringem, bald im hohen Grade beeinflusst werde. Ferner weist Verf. darauf hin, dass auch das in der Kälte, wenige Augenblicke nach dem Aderlass von den Blutkörperchen getrennte Plasma gerinne, weiter, dass es sehr leicht ist, sich aus Transsudaten und Blutserum Gemische herzustellen, welche bei Luftabschluss gerinnen, ohne Blutkörperchen zu enthalten, selbst wenn man sie vorher entgast hat.

Gegenüber Eichwald's Behauptung, dass es möglich sei, Faserstoff zu erzeugen, unter Umständen, unter welchen die fibrinoplastische Substanz in Lösung bleiben müsse (bei Gegenwart von viel Kochsalz) zeigt Verf., dass Eichwald zwar die Faserstofferzeugung gelungen, nicht aber der Beweis, dass unter diesen Umständen die fibrinoplastische S. in Lösung bleiben müsse; übrigens ist dieser Einwand Eichwald's gegen die frühere Gerinnungstheorie des Verf.'s gerichtet.

Endlich zeigt Verf., dass Eichwald's sog. „lösliches Fibrin“ nichts anderes sei, als ein Gemenge von fertigem Fibrin und unveränderter fibrinoplastischer und fibrinogener Substanz, welche letztere mit dem Fibrin durch das Kochsalz gefällt worden und Eichwald getäuscht haben.

[Des Verf.'s Polemik gegen v. Gorup-Besanez und Heynsius lt Zurechtstellungen und erörtert Fragen persönlicher Art, über e hier nicht berichtet werden kann.]

***Al. Schmidt: Ueber die Beziehung der Faserstoffgerinnung zu den körperlichen Elementen des Blutes II.** [Fortsetzung der vorher referirten Arbeit.] Pflüger's Archiv **11**, 515—576.

Enthält folgende Capitel:

1) Ueber die Abstammung des Fibrinfermentes.
2) Ueber die Abstammung der fibrinoplastischen Substanz.
3) Ueber gewisse im Säugethierblute vorkommende Uebergangsformen der farblosen Blutkörperchen zu den rothen. Mit einer Tafel.

54. **N. Stroganow: Beiträge zur Kenntniss des Oxydationsprocesses im normalen und Erstickungsblute** [1]**.**

Die Untersuchungen des Verf.'s wurden zu dem Zwecke unternommen, von einem neuen Standpunkt und durch neue Methoden eine Bestätigung der vorhandenen Lehre und weitere Entscheidungen bis jetzt unerklärter Fragen des Oxydationsprocesses des Blutes zu erhalten. Zunächst konnte Verf. constatiren, dass das Blut erstickter Thiere, welches in den letzten Momenten der Herzcontraktion circulirt und gleich nachher noch in den Gefässen sich befindet, locker gebundenen Sauerstoff enthält. Dies wurde auf spectroskopischem Wege ermittelt in der Weise, dass die blosgelegte Jugularvene oder Carotis eines Kaninchens in einen Apparat gebracht wurde, welcher aus zwei auf kleine Rahmen gekitteten parallelen Glasplatten bestand, die durch Schrauben beliebig genähert und wieder von einander entfernt werden konnten. Das Blutgefäss lag auf zwei Vorsprüngen der einen Platte auf, so dass, wenn die andere gegen diese geschraubt wurde, das Gefäss von beiden Seiten comprimirt war. Bei hinreichender Dünne der Blutschicht im Gefässe konnten mittelst eines Browning'schen Spectroskops im fliessenden Blut des unverletzten Gefässes die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins erkannt werden. Hierauf wurde die

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie **12**, 18—50. Aus dem physiol.-chem. Laboratorium des Professors Hoppe-Seyler zu Strassburg. Mit 2 Tafeln.

vorher präparirte und mit einer Canüle verbundene Trachea geschlossen, das Gefäss nach dem Auftreten von Krämpfen comprimirt und mit dem Spectroskope geprüft; sodann liess Verf. das Blut wieder in dicker Schicht durchtreten, comprimirte von neuem und untersuchte. Um den Sauerstoff von Aussen abzuhalten, war bei mässiger Temperatur geschmolzene Butter über das Gefäss gegossen.

In allen Fällen fanden sich nun bei vollkommener Erstickung noch die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins. Sie wurden nicht nur direct nach Schluss der Athembewegungen, sondern auch lange Zeit nachher unterschieden. In der Carotis bemerkte man sie in Momenten der Unterbrechung des Herzschlags, in den Venen zuweilen gleich nach dem Stocken des Blutkreislaufs; dann aber confluirten sie schnell.

Um die Quantität des in den verschiedenen Perioden der Erstickung in der Lungenluft enthaltenen Sauerstoffs zu ermitteln, benützte Verf. einen von Hoppe-Seyler nach den Principien des bekannten Respirationsapparates von Regnault und Reiset construirten Apparat, dessen ausführliche Beschreibung und Zeichnung im Original nachgesehen werden möge. Wir beschränken uns hier darauf, als Resultat der vom Verf. mitgetheilten Versuche hervorzuheben, dass die Athembewegungen des in den Apparat gebrachten Versuchsthieres aufhörten, wenn der Sauerstoffgehalt in der eingeathmeten Luft bis 3,542% gesunken war. Setzt man voraus, dass bei Erstickung das Verhältniss zwischen der eingeathmeten Luft dasselbe geblieben ist wie im Normalzustande, so lässt sich aus den Versuchen des Verf.'s die in den letzten Athemzügen exspirirte Luft durch folgende Proportion berechnen:

$$\frac{\text{Sauerstoffgehalt der eingeathmeten Luft } (20,8)}{\text{exspirirte Luft } (16,033)} = \frac{\text{eingeathmete Luft beim Ersticken } (3,548)}{X},$$

woraus X = 2,73 %, welchen Werth Verf. als den wirklichen Sauerstoffgehalt der Lungenluft beim Ersticken während der letzten Athembewegungen annimmt.

Um den Sauerstoffgehalt der Lungenluft nach Schluss der Athembewegung zu bestimmen, wurde in diesem Zeitpunkt einem Kaninchen Luft ausgepumpt und dann analysirt. Bezüglich des hierzu benutzten Apparates sei auf das Original verwiesen. Die Untersuchungen ergaben

als Mittelwerth für den Procentgehalt der Lungenluft an Sauerstoff nach Schluss der Athembewegung die Zahl 2,337.

Nach Schluss der Herzthätigkeit kann, wie weitere Versuche zeigen, der Sauerstoffgehalt der Lungenluft bis 0,403% fallen, also fast vollständig verschwinden.

Als Gesammtresultat dieser verschiedenen Versuche ergibt sich somit, dass der Sauerstoffgehalt vom Schluss der Athembewegungen an bis zum vollständigen Tod allmälig sich vermindert. Der während dieses Zeitpunktes verschwindende Sauerstoff wird von dem noch circulirenden Lungenblut aufgenommen, was durch folgende Versuche constatirt wurde.

Durch Glühen von atmosphärischer Luft mit Kupferspänen wurde eine wenig Sauerstoff enthaltende Gasmischung bereitet und deren Gehalt an Sauerstoff und Stickstoff genau bestimmt. Hierauf wurde diese Gasmischung mit einer bestimmten Menge der Arterie oder Vene entnommenen Erstickungsblutes geschüttelt und die im Gasgemenge zurückbleibende Sauerstoffquantität ermittelt. Die vom Verf. mitgetheilten Versuche lassen ersehen, dass das ganz frische Erstickungsblut unter Schütteln selbst dann noch Sauerstoff aus einer Gasmischung aufzunehmen vermag, wenn letztere kaum 1% und weniger als 1 CC. Sauerstoff enthält.

Zur Controle wurde noch folgender Versuch angestellt: Gleich nach Schluss der Athembewegungen wurde die Luft aus den Lungen ausgepumpt und mittelst eines vom Verf. ausführlich beschriebenen und durch Zeichnung erläuterten Apparates, in die Lungen augenblicklich eine bestimmte Gasmischung eingeführt, die dann bis zum Aufhören des Herzschlags in den Lungen blieb und hierauf wieder ausgepumpt wurde. Die Zeitdauer der Entziehung und Einführung von Luft entsprach ungefähr einer Exspiration und Inspiration. Die Versuche ergaben, dass das Lungenblut nach Schluss der Athembewegungen bis zum Aufhören der Herzcontraction bei Erstickung wirklich Sauerstoff aus der Lungenluft aufnahm, selbst nachdem die Spannung des Sauerstoffgases bis auf 1 oder unter 1% einer Atmosphäre gesunken war. Mit Bezug auf den oben erwähnten Umstand, dass im Blute des an Erstickung sterbenden Thieres noch die beiden Oxyhämoglobinstreifen zu erkennen sind, betont Verf., dass bei der Erstickung die letzten physikalischen Bewegungen bereits ihr Ende finden, während die chemischen Lebensprocesse das ihrige noch nicht erreicht haben. Nach dem Aufhören aller Muskel-

bewegungen verschwinden in relativ kurzer Zeit die letzten Spuren von Oxyhämoglobin, nachdem auch die restirende Lungenluft ihres Sauerstoffrestes noch beraubt ist. Verf. hat schliesslich auch besondere Versuche angestellt, dahin zielend, über die Grösse des Oxydationsprocesses im normalen und Erstickungsblute Aufschlüsse zu erhalten. Pflüger, Al. Schmidt [Arbeiten der physiol. Anstalt zu Leipzig 1868] und Afonassjew [Thierchem.-Ber. 3, 105] haben bekanntlich das Erstickungsblut mit Sauerstoff gesättigt und dann den locker gebundenen Sauerstoff durch Auspumpen bestimmt. Durch das verschwundene Sauerstoffquantum war dann auch die Grösse des Oxydationsprocesses im Blute gegeben. Da bei den Untersuchungen von Schmidt und Afonassjew das Blut längere Zeit nach seiner Entnahme aus dem Organismus aufbewahrt wurde, blieb es zweifelhaft, wieviel von dem noch enthaltenen Sauerstoff während dieser Dauer der Versuche noch in festere Verbindung übergegangen war und welche Veränderungen die Bestandtheile des Blutes in dieser Zeit erfahren hatten. Verf. hat versucht, auf anderem Wege das Vorhandensein reducirender Stoffe im Erstickungsblute nachzuweisen. Dasselbe wurde nämlich möglichst schnell entzogen [1]) und mit einem abgemessenen Volumen atmosphärischer Luft, dessen Sauerstoff weitaus hinreichend sein musste, das Blut mit Sauerstoff zu sättigen, zusammengeschüttelt, dann die procentische Zusammensetzung der rückständigen Luft untersucht und das vom Blute aufgenommene Sauerstoffvolumen unter der Annahme, dass der Stickstoff der atmosphärischen Luft vom Blute nicht in seinem Volumen verändert werde, berechnet. Es wurde dann vom Blute durch Farbevergleichung der Hämoglobingehalt bestimmt und hieraus die Aufnahmefähigkeit des Blutes für locker gebundenen Sauerstoff ermittelt. Die Vergleichung dieses Werthes mit der wirklich beim Versuch aufgenommenen Quantität ergab das Volum Sauerstoff, welches ausser der im Blute noch restirenden Quantität zur Oxydation gedient hatte. Nach den vom Verf. mitgetheilten Versuchen lässt sich nun folgende Tabelle berechnen:

---

[1]) Bezüglich des vom Verf. hierzu benutzten Apparates sei auf das Original verwiesen.

Art des Blutes.	Absol. Sauerstoff-volumen			Quantität des Blutes in CC.	Hämoglobingehalt in Proc.	Wie viel das Blut Sauerstoff auf 100 CC.		Absol. Volumen des Sauerstoffs, der eine feste chemische Verbindung eingegangen.
	vor dem Schütteln.	nach dem Schütteln.	absorbirt.			aufnehmen konnte.	aufgenommen hat.	
Arterielles Blut	9,913	9,568	0,345	32,345	—	—	1,066	1,066
Arterielles Blut	11,163	10,943	0,220	16,972	14,285	—	1,295	1,295
Venöses Blut .	10,571	8,756	1,815	20,183	15,144	18,930	8,992	—
Venöses Blut .	10,234	9,220	1,014	17,385	14,906	18,632	5,832	—
Erstick.-Blut aus V. jugul. .	8,888	5,520	3,368	14,533	14,600	18,250	23,176	4,926
Erstick.-Blut aus V. jugul. .	9,159	5,923	3,236	15,108	14,855	18,568	21,411	2,843
Erstick.-Blut aus Carotis .	11,111	8,666	2,445	11,894	13,800	17,250	20,556	3,306
Erstick.-Blut aus Carotis .	10,454	8,011	2,443	12,094	14,285	17,856	20,200	2,344

Die Tabelle zeigt, dass

1) das dem Gefäss entnommene und sogleich mit Luft geschüttelte arterielle Blut wirklich, wie schon Pflüger gefunden, Sauerstoff aufnimmt und zwar in einer Menge von 1,066—1,295 auf 100 CC. Indem Verf. das arterielle Blut als vollständig mit Sauerstoff gesättigt annimmt, glaubt er, dass die von diesem Blute aus der Luft aufgenommene Sauerstoffmenge die Grösse des Oxydationsprocesses im arteriellen Blute bestimmt, d. h. dass das lebendige arterielle Blut 1,066—1,295 CC. Sauerstoff in eine feste chemische Verbindung überführt.

2) das venöse Blut unter denselben Verhältnissen stets weniger Sauerstoff aufnimmt, als die Berechnung des Hämoglobingehaltes ergibt. Es nimmt so viel Sauerstoff als 1) zur Sättigung des sauerstofffreien Hämoglobins und 2) zur Oxydation dieses Blutes nothwendig ist. Ist diese Oxydation gleich der des arteriellen Blutes, so erfährt man durch Subtraktion des mittleren Werthes der letzteren (1,180) von der Menge des vom venösen Blut aufgenommenen Sauerstoffs, wie viel Sauerstoff zur Sättigung des sauerstofffreien Hämoglobins nöthig war.

3) das Erstickungsblut immer mehr Sauerstoff aufnimmt als nach der Berechnung des Hämoglobingehaltes davon hätte aufgenommen werden

können. Diese Quantität des mehr aufgenommenen Sauerstoffs wurde vom Blut 1) für die Oxydation des Blutes selbst und 2) für die Oxydation der bei der Erstickung gebildeten reducirenden Stoffe gebraucht. Da aber das Erstickungsblut immer locker gebundener Sauerstoff enthält, so musste dieses Quantum, welches während der Blutcirculation noch in keine chemische Verbindung eingetreten, nach der Entziehung aus dem Gefässe während des Schüttelns mit Luft in eine chemische Verbindung übergehen, wodurch die Menge des aus der Luft aufgenommenen Sauerstoffs verringert wurde.

Nimmt man nun das Sauerstoffquantum des Erstickungsblutes zu dem von Pflüger angegebenen Mittelwerthe = 1,75, so erhält man mit Bezug auf die in der oben gegebenen Tabelle enthaltenen Zahlen als Mittelwerth für die Grösse des Oxydationsprocesses im Erstickungsblut die Zahl 5,104.

Zieht man von diesem Mittelwerth ab die Menge des vom Blut allein zur Oxydation gebrauchten Sauerstoffs = 1,18 (wie beim arteriellen Blut), so erhält man 3,927 CC. Sauerstoff für die reducirenden Stoffe des Erstickungsblutes.

Přibram.

55. L. Hermann (nach Versuchen von Th. Steger): Zur Kenntniss des Hämoglobins [1]).

Es ist durch Loth. Meyer, dann durch Andere constatirt worden, dass Säurezusatz zum Blute den Sauerstoff unauspumpbar macht, indem in Folge der Hämoglobinzersetzung ein den Sauerstoff fixirender Körper entsteht.

Die Verff. haben nun beobachtet, dass auch andere Arten der Hämoglobinzersetzung, so namentlich die Zerstörung durch kochendes Wasser, denselben Einfluss ausüben, und dass auch hierbei der grössere Theil des Sauerstoffs unauspumpbar wird, d. h. in feste Verbindung eintritt.

Es wurde arterielles Blut unter Luftabschluss in einen Kolben gebracht, der heisses entgastes Wasser enthielt, und sofort die Evacuirung vorgenommen. 100 CC. Blut gaben in 5 Versuchen 22,85 bis 33,9 CC. Gas, und dieses Gas enthielt 8,1 bis 22,4 Vol. Proc. Sauerstoff, oder

[1]) Pflüger's Archiv **10**, 86.

auf Blutprocente berechnet: 100 CC. Blut gaben nach der Zersetzung durch kochendes Wasser noch aus 2,8 bis 6,1 CC. Sauerstoff, was im Maximum etwa 1/3 der ganzen Sauerstoffmenge darstellt. Es wird also auch hier der Sauerstoff in eine feste Verbindung übergeführt.

Ganz ähnliche Versuche stellten die Verff. mit Kohlenoxyd- und Stickstoffoxydblut an, und es zeigte sich, dass beim Erhitzen der betreffenden Verbindungen auch von diesen Gasen der grösste Theil in feste Verbindungen übergeht, d. h. seine Auspumpbarkeit verliert.

56. C. Vierordt: Das Hämoglobulinspectrum am lebenden Menschen [1]).

Verdeckt man den Eintrittsspalt eines kleinen Spectroskopes mit einem Finger, am besten dem fünften, so sieht man fast den ganzen rothen und orangefarbigen Bezirk des Spectrums schon bei Anwendung der Petroleumflamme, ja selbst des gewöhnlichen Tageslichtes. Der übrige Bereich des Spectrums ist aber dunkel. Zum Nachweis der charakteristischen Absorptionsbänder des Hämoglobulins benützte Verf. das Sonnenlicht, das mittelst des Heliostaten zugeleitet wurde. Der Eintrittsspalt hatte 0,4 Mm. Breite.

Der 4. und 5. Finger wurden so vollständig aneinandergelegt, dass das Licht nur durch die Weichtheile durchgehen konnte; man sieht dann, gegen ein Licht gehalten, die Grenzlinie beider Finger bekanntlich sehr viel heller roth, als die kaum noch transparenten Phalangen. Diese Grenzlinie wurde auf den Eintrittsspalt des Spectralapparates gelegt. Das Spectrum erstreckt sich nunmehr von A 60 a an bis etwa E 80 F, wobei Roth und Orange relativ lichtstark sind. Die beiden Absorptionsbänder des Oxyhämoglobulin konnten deutlich erkannt und deren Grenze bestimmt werden. Das linke Band erstreckte sich von C 95 D bis D 19 E, das rechte von D 59 E bis D 88 E.

Um die ersten Phalangen beider Finger legte Verf. sodann Kautschukringe, welche die Weichtheile genügend drückten, um den Blutlauf in demselben zum Stillstand zu bringen. Nach einigen Minuten waren

---

[1]) Physiolog. Spectralanalysen. Zeitschr. f. Biologie **11**, 188. [Daselbst auch die Spectra von Indigblauschwefelsäure und Indigblau, worauf hier nur verwiesen wird.

die beiden Bänder verschwunden, und es konnte das einzige Absorptionsband des reducirten Hämoglobulins deutlich wahrgenommen werden. Dieses Spectrum erstreckte sich von etwa A50a bis etwa E70F, die helle Region reichte bis etwa C85D. Das Absorptionsband nahm den Raum von D15E bis D61E ein. Um die Absorptionsbänder mit voller Deutlichkeit wahrzunehmen, ist die Abblendung des Roth und des anliegenden Orange durch die von Vierordt gebrauchten Schieber im Ocularrohre erforderlich.

Die Stellen dieser 3 Bänder fallen mit denen zusammen, welche das Blut (von bestimmter Verdünnung und bestimmter Dicke der durchstrahlten Schicht) gibt.

Zur Untersuchung der betreffenden Spectren bei verschiedenen Individuen wird eine kleine Vorrichtung nöthig sein, welche die Hand, resp. die Finger vor dem Eintrittsspalt des Spectralapparates bequem und sicher fixirt. Auffallend ist immerhin die Transparenz der Gewebe, indem selbst die Mitte der Phalanx, also auch der Knochen, kleine Antheile rothen Lichts noch durchlassen. Die Absorptionsspectren von Fingern kleiner Kinder sind ohne Zweifel erheblich heller. Analoge Versuche an transparenten Theilen an Thieren dürften sehr zu empfehlen sein und mancherlei Versuchsvariationen zur Lösung bestimmter physiologischen und pathologischen Fragen gestatten.

57. Carl Vierordt (Tübingen): Der Hämoglobulingehalt des Menschenblutes, gemessen an sehr kleinen Blutmengen [1]).

Die überaus grosse Färbekraft des Blutes gestattet die Verwendung winziger Blutvolume zur spectroskopischen Bestimmung des Hämoglobulingehaltes. Verf. benützt dazu kleine Pipetten; eine etwa 14 Cm. lange enge Glasröhre wird an dem Ende dünn ausgezogen, das eine Ende dieses dünnen Stücks ist die Pipettenspitze, das andere Ende erhält einen scharfen Knick; der etwa 10 Mm. lange Raum zwischen Spitze und Knick stellt den Pipetteninhalt dar. Zum Zwecke der Calibrirung werden etwa 10 Füllungen mit Quecksilber gemacht, und dieses gewogen. Durch Einstechen einer Nähnadel in eine Hautstelle und

[1]) Dessen Werk: Die quantitative Spectralanalyse in ihrer Anwendung auf Physiologie, Physik, Chemie und Technologie. Tübingen 1876, Laupp. [Siehe zum näheren Verständniss auch: Vierordt, Anwendung d. Spectralapparates zur Photometrie der Absorptionsspectren. Tübingen, Laupp.]

nachfolgenden Druck erhält man ein genügend grosses Blutströpfchen, um die Pipette genau und ohne Zeitverlust zu füllen, was durch Einsenken in den Bluttropfen oder Ansaugen geschieht. Die zu den meisten Bestimmungen verwendete Pipette hatte ein Volum von 0,007465 CCm. Der Pipetteninhalt wird in ein kleines abgemessenes Volum destillirten Wassers entleert, das etwa 4/5 bis 2 CC. beträgt. Verf. hat sich von F. Schmidt und Hänsch in Berlin sehr schmale Glaströgchen anfertigen lassen, deren Seitenwände 4 Mm., deren Vorder- und Hinterwand 11 Mm. von einander abstehen. Die untere Hälfte des Trögchens ist mit einer schmalen Glasplatte von 10 Mm. Dicke ausgefüllt. Man hat so vor dem Spektrum die lichtabsorbirende Wirkung einer 10 Mm. dicken Schichte der Absorptionsflüssigkeit.

Verf. verwendet zur Untersuchung des Hämoglobulingehaltes die Stelle des zweiten Absorptionsbandes im Grün, in welchem die Lichtabsorption stärker ist, als in der Region des ersten Bandes. Die dafür gegebenen Zahlen sind Relativzahlen, die übrigens später, sobald die quantitative Spectralanalyse an reinem Hämoglobulinkrystallen ausgeführt sein wird, sogleich in sich absolute Werthe umrechnen lassen. Als Ausdruck für den Hämoglobulingehalt des Blutes verwendet Verf. unmittelbar den Exstinctionscoëfficienten der beobachteten Lichtstärke in der Region des zweiten Randes des 100fach verdünnten Blutes (eine 1 Cm. dicke Schichte vorausgesetzt). Der bei 200facher Verdünnung gefundene Exstinctionscoëfficient ist somit mit 2 zu multipliciren.

Um einen Anhaltspunkt zur Vergleichung mit den folgenden Zahlen zu gewinnen, sind die in §. 32 von des Verf.'s Schrift „die Photometrie der Absorptionsspectren“ mitgetheilten Zahlen von Thierblutarten zu vergleichen.

Die folgenden Messungen sind meist Januar und Februar 1875 gewonnen, und das Blut ist durch Anstechen eines Fingers erhalten.

Hämoglobulingehalt, ausgedrückt in den Werthen des Extinctionscoëfficienten für die Region des zweiten Bandes des 100fach verdünnten Blutes:

Studirender, blass . . .	0,924	Verf. 1. Jan.	7 h. 40 m. .	1,3936
35jähriger Mann . . .	1,364		9 h. 45 m. .	1,2879
42jähriger Mann . . .	1,433		11 h. — .	1,2396
34jährige Frau (Caries)	1,086		12 h. 20 m. .	1,3034

29jähriger Mann (Caries)	1,213	Verf. 1. Jan.	2 h. 15 m.	1,2918
Verf. 6. Januar	1,232		6 h. —	1,2653
Verf. 31. December	1,125 1,157		10 h. —	1,2322

Es braucht kaum bemerkt zu werden, wie bequem und fruchtbar diese mit einem solchen Blutminimum arbeitende Methode für die verschiedensten physiologischen und klinischen Studien sein wird.

58. C. A. Ewald (Berlin): Nachweis von Zucker im Blute eines gesunden Menschen durch Reduction, Gährung und Drehung [1]).

In dem Blut (ca. 500 Grm.) eines durch Ruptur der Art. pulm. sin. entstandenen und vom augenblicklichen Tod gefolgten Hämothorax (26jähriger gesunder Arbeiter) wies Ewald Zucker durch Reduction, Gährung und Polarisation nach; es enthielt nahezu 0,051 % Zucker. Da der Fall circa 40 Stunden nach dem Tode zur Section kam (mittlere Temperatur wenig über 0°), so kann die Angabe Bouchardat's, dass der Blutzucker nach 24 bis 48 Stunden in Milchsäure übergegangen sei, wohl nur für höhere Temperaturen gelten und das Blut eines kräftigen Mannes enthielt, nachdem es 48 Stunden bei 4—5° leicht bedeckt gestanden hatte, scheinbar so viel Zucker als unmittelbar nach dem Aderlass. Eine bei 20—22° aufbewahrte Portion desselben Blutes reducirte nicht mehr. Hundeblut verhielt sich ebenso. — Aus 18 Kilo Ascitesflüssigkeit (Lebercirrhose) konnte Verf. keinen Zucker isoliren. Reduction und Drehung fielen negativ aus, was Verf. der complicirten Isolationsmethode zuschreibt.

In 553 Grms. Blut eines vorwiegend mit Fleisch gefütterten Hundes gelang Reductions- und Gährungsprobe; eine Drehung war nicht nachweisbar.

Gleichzeitig berichtigt Ewald seinen Irrthum hinsichtlich der Glycosurie nach Nitrobenzol-Vergiftung und hebt hervor, dass er nach zum Theil mit v. Mering gemeinsam angestellten Versuchen beim Piqûre — Amylnitrit — Milchsäure-Diabetes im Harn ausnahmslos Zucker und durch Reduction Gährung und Drehung nachweisen konnte. (Siehe Mering, Cap. XIV.) Külz.

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1875, No. 52 und 53.

59. G. Le Bon: Umwandlung von Blut in ein lösliches Pulver[1]).

Wenn man Blut trocken dampft, so erhält man ein in Wasser fast ganz unlösliches Pulver, das auch von angesäuerter Pepsinlösung bei 40° nicht angegriffen wird.

Verf. ist es nach einem nicht näher beschriebenen Verfahren gelungen, das Blut in Pulverform zu bringen, ohne dadurch dessen Zusammensetzung und Eigenschaften zu ändern. Eine Probe solchen eingetrockneten Blutes, welche Verf. der Pariser Academie vorlegte, war 18 Monate alt, und verwandelte sich durch Schütteln mit Wasser in wenigen Minuten eine schön rothe Flüssigkeit, welche ganz wie defibrinirtes Blut sich verhielt, beim Kochen gerann und unter dem Spectroskop die bekannten in zwei Streifen zeigte.

Verf. denkt an die Verwendung seines Präparates zur Verpflegung der Armeen, da es nur ein sehr kleines Volum einnimmt.

60. Malinin (Tiflis): Zur Erkennung des menschlichen und thierischen Blutes in trockenen Flecken in gerichtlich-medicinischer Beziehung[2]).

Verf. empfiehlt neuerdings auf das Eindringlichste das Aufweichen (Aufklären) der Blutkügelchen in Blutflecken mittelst einer Kalilösung. Diese müsse 30 oder 32procentig sein, und die Operation wird auf dem Objectglas ausgeführt. Man bedeckt mit einem Gläschen, untersucht nach 3—5—10—20 Minuten durch das Mikroskop, und misst die Grösse der Körperchen mit dem Mikrometer.

Näheres nebst dem Verzeichniss der Durchmesser der Körperchen bei verschiedenen Thieren im Original.

61. Hensen (Kiel): Ueber die Zusammensetzung einer als Chylus aufzufassenden Entleerung aus der Lymphfistel eines Knaben[3]).

Verf. theilt die Untersuchung eines Secretes mit, welches er als Lymphe mit starkem Chylusgehalt auffasst und das aus einer Lymph-

[1]) Compt. rend. **81,** 526.
[2]) Virchow's Archiv **65,** 528.
[3]) Pflüger's Archiv für Physiologie **10,** 94—113.

gefässfistel (am Praeputium eines 10jährigen Knaben) erhalten war, welche durch erweiterte Gefässe und degenerirte Drüsen mit chylusführenden Stämmen zusammenhing. Die angestellten Experimente bestanden in Aenderung der Diät (Fettentziehung und Fettzufuhr). Die Flüssigkeit war in der Regel durch Blutkörperchen rosenroth gefärbt, die sich in 12—36 Stunden senkten und von der zu analysirenden Flüssigkeit getrennt wurden. Regelmässig fanden sich weisse, von rothen Flecken durchsetzte ungemein weiche und nicht compacte Gerinnsel ein, welche die Form von Säcken hatten und weisse Flüssigkeit bargen. Sie enthielten viele weisse Blutkörperchen. In der Flüssigkeit selbst waren die Lymphkörperchen sparsam, nach Essigsäurezusatz traten sie etwas mehr hervor. Im Uebrigen fanden sich keine gröberen Bestandtheile, aber das Ganze war mit emulsionirtem Fett überfüllt. Die Flüssigkeit war alkalisch, schied beim Stehen eine, je nach dem Fettgehalt verschieden starke Rahmmasse aus. Beim Neutralisiren und Ansäuern trat Trübung ein, jedoch erst nach mehreren Stunden fielen Eiweissflocken zu Boden. Kochen der angesäuerten Flüssigkeit gab starke Gerinnung. Verf. theilt in einer Tabelle eine Reihe quantitativer Analysen mit, welche nach der von Hoppe-Seyler (dessen Handbuch) für die Untersuchung seröser Flüssigkeiten angegebenen Methode ausgeführt wurden.

Die Zahlen sind auf 100 Theile Flüssigkeit berechnet. [Es genügt hier die erste Hälfte der ganzen Tabelle des Originals mitzutheilen.]

Quantität in Gramm.	Gesammt-Analyse.		Eiweiss und dessen Asche.	Wasserextract und Asche.	Alcoholextract und Asche.	Fett und Cholesterin.	Bemerkungen.
60	Org. Subst.	5,2778	—	—	—	—	Spec. Gewicht 1,0224, gewöhnl. Diät, 12. Juni.
	Asche . . .	0,8682	—	—	—	—	
	Wasser . .	93,854	—	—	—	—	
19	Org. Subst.	5,6148	3,2773	0,4923	0,0212	1,781	Gewöhnliche Diät, 20. Juni.
	Asche . . .	0,7946	0,0938	0,6003	0,1005	0,043	
	Wasser . .	93,5906	—	Summe d. Fettes		1,824	
139	Org. Subst.	5,0657	2,531	0,1477	0,132	2,153	Gewöhnl. Diät, 21. Juni, Abends 6—8 Uhr.
	Asche . . .	0,858	0,163	0,583	0,112	0,102	
	Wasser . .	94,0763	—	Summe d. Fettes		2,255	

Quantität in Gramm.	Gesammt-Analyse.		Eiweiss und dessen Asche.	Wasserextract und Asche.	Alcoholextract und Asche.	Fett und Cholesterin.	Bemerkungen.
138	Org. Subst.	5,111	3,308	1,070	0,113	0,532	Mittags 12 Uhr fettarme Diät, aufgefangen 2—4 Uhr, 24. Juni.
	Asche . . .	0,962	0,123	0,740	0,099	0,089	
	Wasser . .	93,927	—	Summe d. Fettes		0,621	
100	Org. Subst.	4,6422	3,6557	0,2037	0,1775	0,5559	Spec. Gewicht 1,0179, fettarme Diät, aufgef. 10½—1½ Uhr, 25. Juni.
	Asche . . .	0,702	9,096	0,633	0,0728	0,0494	
	Wasser . .	94,6558	—	Summe d. Fettes		0,6053	
60	Org. Subst.	4,5692	3,6734	0,1506	0,1224	0,5848	Spec. Gewicht 1,0162, Abends 7—8 Uhr, 25. Juni.
	Asche . . .	0,8465	0,131	0,6775	0,038	0,038	
	Wasser . .	94,5843	—	Summe d. Fettes		0,6228	
23	Org. Subst.	2,7976	3,761	0,6199	0,1362	0,2625	Spec. Gewicht 1,0146, fettreiche Diät um 1 Uhr Mittg., aufgef. 6—7 Uhr Abends, 26. Juni.
	Asche . . .	0,8777	0,131	0,6622	0,0845	0,018	
	Wasser . .	96,3247	—	Summe d. Fettes		0,2805	
31	Org. Subst.	5,1259	3,1497	0,1769	0,1463	1,613	Spec. Gewicht 1,0250, fettreiche Diät, aufgef. 3—4 Uhr, 27. Juni.
	Asche . . .	0,7106	0,061	0,5952	0,0544	0;040	
	Wasser . .	94,1635	—	Summe d. Fettes		1,653	
6		—	1,8717	0,4980	0,1299	?	Spec. Gewicht 1,0159, 27. Juni, 4—5 Uhr, die Fistel hatte sich zugesetzt.
	Asche . . .	0,846	0,238	0,5413	0,0649	fettreich.	

etc.

Die Unregelmässigkeiten in den Quantitäten der Entleerung führt Verf. auf äussere Umstände zurück. Am wenigsten veränderlich zeigt sich der Wassergehalt, während die Schwankungen des Eiweiss sehr auffallend erscheinen. Eine genügende Erklärung für letztere gibt Verf. vorläufig nicht. Am stärksten ist die Schwankung beim Fettgehalt (0,28—3,69%). Der Erfolg der fettarmen (jedoch nicht ganz fettfreien) Diät zeigte sich in einem Absinken von 2,25% auf 0,62%. Weniger ausgeprägt war das Resultat nach der darauf folgenden fettreichen Diät. Am Abend nach der ersten fettreichen Mahlzeit erfolgte ein Sinken des Fettgehaltes auf 0,28% und erst am folgenden Tage eine Steigerung auf 1,6, 2,7 und endlich 3,35%. Nach Verabreichung der letzten fettreichen Kost sank zwar der Fettgehalt (am 29. Juni) wieder ab, um

jedoch darauf nach dem Frühstück wieder bis auf das überhaupt erreichte Maximum zu steigen.

Von den verschiedenen für dieses Verhalten möglichen Erklärungen hält Verf. die für die nahe liegendste, dass eine zu starke, Störung bedingende Ueberladung des Darms mit Fett stattgefunden habe.

Die Menge des Cholesterin schwankt zwischen 0,018 und 0,102%. Betrachtet man das Cholesterin als Verunreinigung des Fettes [1]), so ist es merkwürdig, dass bei dem steten intermediären Kreislauf dieses Stoffes sich nirgends im Organismus Anhäufungen desselben gestalten, sondern schliesslich doch Alles durch Galle und Darm entleert wird. Uebrigens ist die Menge des Fettes nicht massgebend für die Menge des Cholesterins, denn es findet sich z. B. bei 2,15 Fett, 0,1 Cholesterin, bei 2,68 Fett 0,064 Cholesterin davon.

Der organische Theil des Alcoholextracts bestand hauptsächlich aus (direct gährungsfähigem) Zucker und Fettsäuren. Gallenbestandtheile konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Fettsäuren waren als nicht zerfliessliche Seifen vorhanden. Verf. vermuthet Natronsalze von Oelsäure, Stearin- und Palmitinsäure. Röhrig [Thierchem.-Ber. 4, 113] hat zwar den Nachweis geliefert, dass fettsaure Alkalien sich als solche im Blute nicht halten können, Verf. erklärt jedoch ihr Vorkommen in geringer Menge im Chylus so, dass diese Seifen das emulgirte Fett begleiten. Auf diese Weise können sie der Fällung durch Kalk und Magnesia entgehen.

Der Wasserextract erwies sich reich an Stickstoff. Mit Bezug auf das von Grohe beobachtete Chylusferment (Danzig 1864) hat Verf. einige Versuche in der Weise angestellt, dass er zwei gleiche Mengen chylöser Flüssigkeit mit Stärkekleister versetzte, die eine Masse gleich aufkochte, die andere bei gewöhnlicher Temperatur 24 Stunden stehen liess und darauf in beiden den Alcoholextract auf Zucker prüfte. Es trat starke Zuckerbildung ein. Hierauf wurde der Zucker als Kalisaccharat aus dem Alcoholextract abgeschieden, dieses mit Kohlensäure zerlegt und wiederholt mit Alcohol aufgenommen. Aus der Differenz an organischer Substanz in letzterem Extract gegen den, welche die sogleich aufgekochte Vergleichsflüssigkeit zeigte, fand sich die Menge des neugebildeten Zuckers. Dieselbe war in einem Fall 0,16 Grm. für 100

---

[1]) Vergl. Röhrig, Thierchem.-Ber. 4, 113 ff.

chylöser Flüssigkeit, in welcher sich gegen 0,01 Grm. Zucker fand, in einem zweiten Fall 0,025 Grm; hier liess sich aus der aufgekochten Flüssigkeit überhaupt kein Zucker darstellen.

Die aus den verschiedenen Portionen gewonnenen Aschenbestandtheile wurden gesammelt und zu einer Gesammtanalyse verwandt. Verf. theilt die Resultate dieser Analyse in einer Tabelle mit, aus der wir nur das Verhältniss von Natron (22,8) und Kali (1,95) wie 11,7:1 hervorheben wollen. Ausserdem wurden gefunden Kalk (0,803) Magnesia (0,449) Eisenoxyd (0,531) Cl (31,626) ferner Phosphorsäure (0,904) und Schwefelsäure (5,788) von welcher letzteren es jedoch nicht sicher gestellt ist, ob sie ursprünglich in der Flüssigkeit vorhanden war. Die gefundene Kohlensäure ist wohl auf die Verbrennung zurückzuführen. Bemerkenswerth ist die Menge des Eisens, welche Verf. nach einer angestellten Rechnung nicht auf Blutkörperchen beziehen zu können glaubt. Er nimmt das Eisen als der chylösen Flüssigkeit eigenthümlich, und nicht an Farbstoff gebunden an.

Einer definitiven Entscheidung darüber, was die untersuchte Flüssigkeit eigentlich gewesen, enthält sich Verf. vorläufig, doch spricht nach seiner Meinung die Analyse entschieden dafür, dass aus dem Darmcanale resorbirte Flüssigkeiten einen ansehnlichen Antheil des Secretes ausmachen. Die Analyse stimmt auch mit anderweit gemachten Chylusanalysen. Verf. schliesst an seine Mittheilung noch einige allgemeine Bemerkungen über Fettresorption, bezüglich welcher im Original nachgesehen werden möge.

Přibram.

VI. Milch.

Uebersicht der Literatur.

62. Ol. Hammarsten, über lösliches und unlösliches Caseïn in der Milch.
63. Al. Langaard, vergleichende Untersuch. über Frauen-, Kuh- und Stutenmilch.
64. L. Liebermann, über den N- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch.
N. Gerber, Analysen von Frauen- und Kuhmilch. Franz. Literatur, Cap. XVI.
65. M. Nencki, über den N- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch.
66. O. Kahler, Untersuchung der Frauenmilch während der Inunctionscur.
67. Krämer und Schulze, zur Milchprüfung.
*Genser, über die Verlässlichkeit der optischen Probe von Vogel bei Untersuchung der Frauen- und Kuhmilch. Oesterr. Jahrbuch für Pädiatrik von G. Ritter von Rittershain etc. N. F. Jahrgang VI, Bd. 1.
68. G. Kühn, Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction.
69. U. Kreusler etc., über den Aufrahmungsprocess.
70. Ch. Müller, Analyse eines sehr alten Hartkäses.
*Lebert, die Milch und das Nestle'sche Milchpulver als Nahrungsmittel während der ersten Kindheit und im späteren Lebensalter. Deutsche Zeitschrift f. praktische Medicin 1875, No 24.
*A. Hirschberg, Borsäure als Mittel gegen das Säuren der Milch. Arch. f. Pharmacie **5**, 520.
*F. Sestini und G. del Torre, über den N-Gehalt vom verschimmelten Milchserum. Die Verff. fanden darin den festen Rückstand stark vermindert, dagegen den N relativ und absolut vermehrt und glauben, dass diese Erfahrung Anwendung in der Düngerbereitung finden könne. Ber. d. d. chem. Ges. **8**, 907.

62. Olof Hammarsten: Ueber lösliches und unlösliches Caseïn in der Milch [1]).

Nach einer Angabe von Selmi [Thierchem.-Ber. 4, 172] würde die frische Milch zwei Caseïne, ein gelöstes und ein ungelöstes (nur suspendirtes) Caseïn enthalten. Bei der Filtration von Milch geht nämlich ein Theil des Caseïns in das Filtrat über, während ein anderer Theil von dem Filtrum zurückgehalten wird. Nur dieses letztere Caseïn, das suspendirte, nicht aber das in's Filtrat übergangene, würde nach Selmi durch Lab coagulirt werden.

Zu ganz demselben Resultate bezüglich der Filtration war auch Hammarsten bei seinen früheren Untersuchungen gekommen [Thierchem.-Ber. 4, 137], aber er hatte den gefundenen Thatsachen eine andere Deutung gegeben. In der Milch ist nämlich, nach der Ansicht von Hammarsten, nur ein Caseïn enthalten, und dieses wird in dem Maasse, wie die Filtration weiter schreitet, immer vollständiger von dem Filtrum zurückgehalten. Mit dem Caseïn wird auch das Fett und das Calciumphosphat mehr weniger vollständig von dem Filtrum zurückgehalten, und nach einer genügend lange fortgesetzten Filtration wird zuletzt ein an Caseïn und Calciumphosphat sehr armes Filtrat erhalten. Von diesem geringen Gehalte an Caseïn und Calciumphosphat hängt auch nach Hammarsten die Nichtgerinnbarkeit des Filtrates ab.

Es könnte also — in Anbetracht der hohen Bedeutung der Kalksalze für die Caseïngerinnung — die Beobachtung Selmi's über das ungleiche Verhalten des Caseïns gegen Lab vielleicht am einfachsten dadurch erklärt werden, dass der genannte Forscher bei seinen Versuchen die Bedeutung der Kalksalze nicht berücksichtigt hatte.

In der That gelang es auch Hammarsten zu zeigen, einerseits, dass in der Milch kein mit Lab nicht gerinnendes Caseïn enthalten ist, und andererseits, dass das gelöste Caseïn von Selmi, bei Anwesenheit einer genügenden Menge von Kalksalzen, mit Lab eben so gut, wie das gemeine Caseïn, gerinnen kann.

Wenn in der Milch zwei verschiedene Caseïne enthalten sind, von denen nur das eine mit Lab gerinnt, muss selbstverständlich das andere

[1]) Om lösligt och olösligt Caseïn i mjölken, of Olof Hammarsten. Upsala läkare förenings förhandlingar XI, Heft 2.

nach beendeter Milchgerinnung in den Molken zu finden sein; aber dem ist nicht so. Hammarsten hat mehrmals ganz frische Milch möglichst rasch (im Laufe einiger Minuten) mit Lab coagulirt und das Filtrat (von amphogener oder sehr schwach alkalischer Reaction) durch möglichst vorsichtigen Zusatz von Essigsäure auf die Anwesenheit von Caseïn geprüft. In den Molken war kein gelöstes Caseïn zu finden.

Andererseits konnte Hammarsten in folgender Weise das lösliche Caseïn von Selmi mit Lab coaguliren. Die Milch wurde wiederholt durch mehrfache Filtren von einem dicken Papiere filtrirt, und aus dem mit Lab nicht gerinnenden Filtrate wurde das Caseïn mit Essigsäure niedergeschlagen. Der Niederschlag wurde zuerst mit Wasser gewaschen, dann ausgepresst, unter Alcohol möglichst fein zerrieben, mit Alcohol und zuletzt mit Aether gewaschen. Das so gewonnene, zuerst im Vacuo und dann bei etwa 100° C. getrocknete, staubfeine Caseïn wurde in Kalkwasser gelöst, und darauf die Lösung mit einer halbprocentigen Phosphorsäure vorsichtig neutralisirt. Die milchähnliche, neutrale Flüssigkeit gerann weder bei Körperwärme noch beim Kochen; mit Lab versetzt, gerann sie dagegen ebenso rasch und ebenso vollständig, wie jede andere, Calciumphosphat enthaltende Caseïnlösung.

Gegenwärtig hat man also gar keinen Grund, zwei verschiedene, durch ein ungleiches Verhalten gegen Lab charakterisirte Caseïne in der Milch anzunehmen.

Hammarsten.

63. Alex. Langgaard (Berlin): Vergleichende Untersuchungen über Frauen-, Kuh- und Stutenmilch [1].

Schon vor langem Simon, dann später Biedert [Thierchem.-Ber. 4, 163] haben in verdienstlicher Weise aufmerksam darauf gemacht, dass der wesentlichste Unterschied zwischen Frauen- und Kuhmilch nicht so sehr in einem Mehr oder Weniger an festen Bestandtheilen, als vielmehr in einer chemischen Verschiedenheit der beiden Caseïnsorten bedingt sei.

Auch Verf. ist darauf aufmerksam geworden und kann die Angaben

[1]) Virchow's Archiv 65, 1.

Biedert's bestätigen, welche gezeigt haben, dass die Frauenmilch immer ein ganz feinflockiges Coagulum gibt, während das der Kuhmilch dicke zusammenballende Massen bildet.

Verf. hat dann aber auch die Stutenmilch in das Bereich der Untersuchung gezogen, da ihm bekannt war, dass das Caseïn im Kumys als äusserst zartes, feinflockiges Coagulum enthalten ist. Die Stutenmilch [siehe auch Biel, Thierchem.-Ber. **4**, 169] ist alkalisch, und bleibt es auffallend lange. Die spontane Coagulation erfolgt erst nach mehreren Tagen und die Milch wird dabei nicht fest wie Kuhmilch, sondern es scheidet sich das Caseïn in feinen zarten Flocken ab, die sich senken, während die Butter oben schwimmt.

Verdünnte Mineralsäuren, Wein-Essigsäure fällen aus Stutenmilch feine Flocken, oft erst nach einiger Zeit; ein Säureüberschuss löst wieder auf. Alcohol und Tannin schlagen alles Caseïn nieder; aber auch bei der Alcoholfällung ist das Stutencaseïn gleich wie das Caseïn der Frauenmilch feinflockig, während das Kuhcaseïn in dicken zähen Klumpen niedergeschlagen wird.

Im feuchten Zustande ist das frisch (mit Alcohol) gefällte und entfettete Stutencaseïn schneeweiss. Wird es zum Trocknen auf Gyps- oder porösen Thonplättchen ausgebreitet, so erhält man schliesslich ein feines, lockeres, leicht gelblich gefärbtes Pulver. Das auf dieselbe Weise gewonnene und getrocknete Frauencaseïn ist gleichfalls pulverig von leicht gräulicher Farbe, während das Kuhcaseïn eine zusammenhängende hornige Masse darstellt.

Verf. theilt noch einige Reactionen mit den getrockneten Caseïnen mit, und constatirt dann, dass das Stutencaseïn mit dem Menschencaseïn zwar nicht identisch, in seinem chemischen Verhalten aber demselben sehr nahe steht.

Während man, z. B. Liebig in seiner Kindersuppe, immer nur darnach strebte, eine Kindernahrung zusammenzusetzen, die procentisch der der Frauenmilch ähnlich ist, sollte man vielmehr auf die qualitativ verschiedenen und verschieden coagulirbaren und verdaubaren Caseïne bedacht sein. Es sei darauf zu denken, die Pferdemilch oder ein haltbares Präparat aus derselben für Zwecke der Kinderernährung zu verwenden.

64. L. Liebermann: Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch [1]).

Nach Untersuchungen von Th. Brunner [Jahresber. f. Thierchem. 1874, 3, 115], soll Frauenmilch bedeutend mehr (2,3 — 4,8 Mal so viel) Stickstoff enthalten, als ihrem Gehalte an Eiweisskörpern entspricht. Verf., welcher auf Anregung von R. Maly diese Untersuchungen sowohl mit Frauen- als auch mit Kuhmilch nach dem von Brunner eingeschlagenen Verfahren wiederholte, fand, dass in der That sowohl bei Frauen- als auch bei Kuhmilch im Vergleich mit dem Stickstoff der Gesammtmilch ein N-Deficit vorhanden war, welches indess bei weitem nicht die von Brunner angegebene Grösse erreichte, sondern bei Frauenmilch im Mittel 14,73 — 31,13% d. i. $^1/_6$ bis $^1/_3$, bei Kuhmilch 33,00 — 40,05%, d. i. $^1/_3$ — $^2/_5$ vom Gesammtstickstoff betrug. Zugleich gelangte Verf. aber auch zu der Ueberzeugung, dass sich bei den Eiweissbestimmungen nach Brunner's, sowie nach Hoppe-Seyler's Methode ein nicht unbeträchtlicher Theil des Eiweisses der Fällung entzieht und hierdurch das beträchtliche N-Deficit zwischen Stickstoff der Gesammtmilch und Stickstoff der Eiweisskörper entsteht.

Vollständig wurde die Gesammtmenge der Eiweisskörper der Milch (Caseïn, Albumin, sowie ein dritter nach Brunner's und Hoppe-Seyler's Methode nicht fällbarer Eiweisskörper mit 52,94% C., 6,71% H. und 14,40% N) sowohl nach dem Haidlen'schen Verfahren, als auch durch Fällen mit Tannin erhalten. Ausser den oben genannten drei Eiweisskörpern existiren nach Verf. in der Milch andere stickstoffhaltige Substanzen nicht.

Die Stickstoffbestimmungen der Gesammtmilch und der Eiweissstoffe, welche vom Verf. theils nach der Varrentrapp-Will'schen, theils nach der Dumas'schen Methode ausgeführt wurden, ergaben, dass das Verfahren nach Dumas wesentlich mehr N lieferte, als dasjenige nach Varrentrapp-Will. Es stehen diese Resultate im Einklange mit denjenigen von Nowak und Seegen [Jahresber. f. Thierchem. 1873, 3, 20], dagegen im Widerspruch mit denjenigen von Märcker, Kreusler und Ritthausen [Jahresber. f. Thierchem.-Ber. 1873, 3, 23 und 25, sowie 1874, 4, 1]. Weiske.

---

[1]) Sitz.-Ber. d. Wien. Acad. d. Wissensch. Bd. LXXII., Abth. II., Junih. 1875.

65. M. Nencki: Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch [1]).

Die Angaben über quantitative Zusammensetzung der Frauenmilch zeigen trotz der zahlreichen Analysen verschiedener Autoren sehr bedeutende Schwankungen, z. B. Caseïngehalt 0,63 — 3,92 %. Insbesondere musste die von Brunner [Jahresber. f. Thierchem. 1873, 3, 115] gemachte Beobachtung, dass die Frauenmilch 2,3 — 4,8 Mal mehr N enthalte, als ihrem Gehalte an Eiweiss entspricht, auffallend erscheinen. Verf. prüfte daher gemeinschaftlich mit P. Lachenal die bisher für die directe Bestimmung des Eiweisses üblichen Methoden: Fällen der kochenden Milch mit Essigsäure, Einleiten von Kohlensäure, Eintragen von Kochsalz oder schwefelsaurem Natron in die angesäuerte kochende Milch; stets war die Coagulation des Eiweisses hierbei nur unvollständig.

Im Mittel von acht Bestimmungen ergaben sich für Frauenmilch 1,41 % direct gefundenes Eiweiss, dagegen 2,53 % aus dem direct nach Dumas bestimmten N berechnetes Eiweiss.

Gut stimmende Zahlen erhielten Verf. dagegen bei zwei Analysen von Kuhmilch, nämlich: 3,20 resp. 3,12 % direct gefundenes und 3,14 % berechnetes Eiweiss. Andere Nh-Substanzen (Harnstoff-Kreatin) konnte Verf. in der Milch nicht auffinden.

Weiske.

66. Dr. O. Kahler (Prag): Untersuchung der Milch von Frauen während der Inunctionscur [2]).

Die Frage, ob Quecksilber bei der Einreibung mit grauer Salbe in die Milch übergehe, ist schon vielfach aufgeworfen, aber in widersprechender Weise beantwortet worden. Alle Versuche darüber sind ferner an Thieren (Ziegen etc.) angestellt worden. Verf. hat in gleichem Sinne an Frauen Untersuchungen gemacht, speciell noch im Hinblicke auf die therapeutisch wichtige Frage, ob bei Behandlung der syphilitischen Mutter so viel Quecksilber in die Milch übergehe, dass eine eigene Behandlung des von der syphilitischen Mutter stammenden Säuglings überflüssig werde.

---

1) Ber. der deutsch. chem. Ges. 8, 1046.

2) Vierteljahrsschrift f. praktische Heilkunde 1875. Aus d. Laborat. v. Huppert.

Als Material diente die Milch von zwei syphilitischen mit Einreibungscur behandelten und ihre Kinder säugenden Frauen.

Die Untersuchung der Milch auf Quecksilber wurde nach Schneider's Methode (Med. Jahrb. für 1861, 17, 124) ausgeführt. Im Anschlusse an die Beschreibung dieser Methode macht Verf. auf eine wenig verdächtige Quelle der Verunreinigung des Untersuchungsobjectes mit Quecksilber aufmerksam, nämlich auf die Batterie. Die Zinkplatten derselben sind amalgamirt, und da durch die Gasentwicklung viele Tröpfchen aus der Batterie als Staub herausgeschleudert werden, so kann leicht auch etwas gelöstes Quecksilber herausgespritzt werden und in das Untersuchungsobject kommen. Desshalb hat Verf. später die Batterie in einem Nebenzimmer aufgestellt.

Unter Berücksichtigung aller Vorsicht konnte so in reiner Kuhmilch kein Quecksilber gefunden werden; dagegen war es aufzufinden, nachdem zu 700 CC. Kuhmilch 0,001 Grm. Quecksilber als Nitrat hinzugefügt worden war.

In der Milch der zwei erwähnten der Einreibungscur unterworfenen Frauen hat Verf. auf diese Art keine Spur von Quecksilber auffinden können; das Resultat war also völlig negativ.

67. A. Krämer und E. Schulze (in Zürich): Zur Milchprüfung [1].

Bei ihren ausführlichen Untersuchungen über Milchprüfungen kamen die Verff. zu folgenden Schlüssen: Ueberall, wo es sich zunächst nur um vergleichende Prüfung der Milch handelt, können auch weniger genaue Untersuchungsmethoden, sofern sie nur untereinander vergleichbare Zahlen liefern, Verwendung finden. Zur praktischen Prüfung des absoluten Fettgehaltes einer Milch wird das Marchand'schen Lactobutyrometer empfohlen, der Vogel'sche Milchprober dagegen nicht. Zur Prüfung und Controlirung der zu Markte gebrachten Milch lässt sich, jedoch nur sofern das Untersuchungsmaterial ein Gemisch der von einer grösseren Anzahl von Kühen gegebenen Milch ist, die Müller'sche Prüfungsmethode verwenden.

Wirklich maassgebende Urtheile über den Werth der käuflichen Milch erhält man nur durch Bestimmung des Trockensubstanz- und Fettgehaltes, während die Beurtheilung nach dem Milchzuckergehalt aus praktischen Gründen weniger zu empfehlen ist. Der Trockensubstanzgehalt lässt sich nach des Verf.'s Control-Untersuchungen nach dem Verfahren von Fr. Schulze leicht und mit ziemlicher Sicherheit bestimmen; dagegen fehlt gegenwärtig noch eine analog praktisch leicht durchführbare Bestimmungsweise des Fettgehaltes.

Schliesslich machen Verff. noch darauf aufmerksam, dass in Folge be-

[1]) Milchzeitung 1875, No. 135.

deutender Schwankungen an Trockensubstanz und einzelnen Bestandtheilen, welche auch in normaler Milch vorkommen können, die polizeiliche Controle der Milch überhaupt sehr erschwert wird.

Weiske.

68. G. Kühn: Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction [1].

Nachdem frühere Versuche des Verf.'s [Jahresb. für Thierchem. 1874, 4, 176] gezeigt hatten, dass gewisse stickstoffreiche Futtermittel, z. B. Palmkernmehl, den Fettgehalt der Milch zu erhöhen im Stande sind, sollte durch weitere, in Gemeinschaft mit F. Gerver, E. Weckwarth und E. Kisielinski ausgeführte Untersuchungen der Einfluss anderer stickstoffreicher Futtermittel (Roggenkleie und Rapsmehl) auf die Milchproduction geprüft werden, und zwar der Art, dass diese Futtermittel nicht nur unter sich, sondern auch mit normalem Wiesenheu verglichen werden konnten.

Es wurde daher an 4 Kühen in einer I. und IV. Periode eine bestimmte Normalration verabreicht, welche für 500 Kilo Lebendgewicht 13,2 Kilo Trockensubstanz mit 1,2 Kilo Eiweissstoffen, 7,4 Kilo Nfr. +0,3 Kilo Fett enthielt, jedoch die Thiere zur höchsten Milchproduction noch nicht befähigte. In den dazwischenliegenden Perioden II und III wurde das ganze in der Normalration enthaltene Wiesenheu weggelassen und einmal durch Roggenkleie, das andere Mal durch entöltes Rapsmehl in Verbindung mit soviel Roggenstroh ersetzt, dass sowohl das Volumen als auch die Menge der verdaulichen Nährstoffe möglichst genau die früheren blieben.

Während der eigentlichen Versuchsperioden, deren jede $1^1/_2$ bis 2 Wochen dauerte, wurde die producirte Milch täglich gewogen und deren Gehalt an Trockensubstanz und einzelnen Bestandtheilen festgestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Futtermittel, Futterreste sowie der producirten Milch, theils im natürlichen Zustande, theils auf 12% Trockensubstanz berechnet, findet sich im Original in Tabellen zusammengestellt.

Unter Berücksichtigung des Einflusses der Lactationsdauer ergibt sich bei diesen Versuchen bei allen Thieren eine Differenz zwischen den

---

[1]) Sächsische landwirthschaftl. Zeitschrift 1875, No. 7, pag. 155.

beobachteten und berechneten Milcherträgen zu Ungunsten der Kleie (5,3%) und der Rapsmehlfütterung (5,5%). Verf. glaubt indess diese Verminderung weniger den Futtermitteln als solchen, sondern vielmehr dem Umstande zuschreiben zu müssen, dass zwischen den bei der Berechnung der einzelnen Rationen benutzten Zahlen für Verdaulichkeit und der thatsächlich in den vorliegenden Versuchen eingetretenen Verdauung naturgemäss keine völlige Uebereinstimmung geherrscht hat.

In Bezug auf Zusammensetzung der Milch ergaben sich für dieselbe im normalen Zustande, bei Kleie und Rapsmehlfütterung gegenüber der Wiesenheufütterung folgende Differenzen:

	Kleiefütterung.	Rapsmehlfütterung.
Trockensubstanz . .	+ 0,26 %	— 0,12 %
Fett	+ 0,10 %	— 0,11 %
Proteïn	+ 0,09 %	+ 0,02 %
Zucker	— 0,05 %	— 0,07 %

Rechnet man jedoch die Zusammensetzung aller Milch gleichmässig auf 12% Trockensubstanz um, so vermindern sich diese Differenzen sehr bedeutend, wie aus nachstehenden Zahlen hervorgeht:

	Kleiefütterung.	Rapsmehlfütterung.
Fett	+ 0,03 %	— 0,08 %
Proteïn	+ 0,05 %	+ 0,06 %
Zucker	— 0,12 %	— 0,03 %

Verf. nimmt demnach an, dass Rapsmehl einen weniger günstigen Einfluss auf die Qualität der producirten Milch ausübt als Wiesenheu und insbesondere den Trockensubstanzgehalt derselben herabdrückt, während Roggenkleie denselben, wenn auch nur in sehr geringem Maasse, erhöht.

Weiske.

69. U. Kreusler (Referent), E. Kern und H. Dahlen: Studien über den Aufrahmungsprocess [1]).

Vorliegende Arbeit enthält sehr ausführliche und umfassende Untersuchungen über den Aufrahmprocess der Kuhmilch unter verschiedenen

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius u. Thiele 1875, pag. 249—350.

Verhältnissen. Die hierbei gewonnenen Resultate von mehr chemisch-physiologischem Interesse lassen sich folgendermaassen kurz zusammenfassen:

Der bei niedriger Temperatur gewonnene Rahm ist procentig ärmer an Trockensubstanz und Fett, dagegen reicher an Wasser und Serumbestandtheilen, als der bei höherer Temperatur erhaltene. Entgegen der bisher fast allgemein geltenden Ansicht und der von Fleischmann aufgestellten Hypothese über die Bewegungsgeschwindigkeit der Milchkügelchen in der Milch in Folge verschiedenen Auftriebes und verschiedenen Widerstandes bei verschiedenen Temperaturen, gelangen Verff. bei der von ihnen untersuchten Milch zu dem Resultat, dass das bei höherer Temperatur gewonnene verhältnissmässig kleinere Rahmvolumen unter sonst gleichen Bedingungen einen absolut grösseren Fettgehalt einschliesst, als die bei niederer Temperatur erhaltene voluminösere Rahmmenge. Das Serum des Rahms repräsentirt eine merklich concentrirtere Lösung sämmtlicher Milchbestandtheile (excl. Fett), als dasjenige der ursprünglichen oder dasjenige der abgerahmten Milch, und zwar scheint die Concentration des Rahmserums mit der Höhe der Temperatur zu wachsen. Verff. erklären ersteren Umstand dadurch, dass die Fettkügelchen nicht für sich aufsteigen, sondern in Begleitung einer gewissen Menge von Serumbestandtheilen, welche wahrscheinlich von ihren vermöge Molekularattraction an ihrer Oberfläche fixirt werden. Verf. nehmen desshalb auch an, dass die präsumirte Hülle der Fettkügelchen nicht ausschliesslich aus Proteïnstoffen besteht, sondern wahrscheinlich das Resultat einer Oberflächen-Condensation, welcher sämmtliche Bestandtheile des Serums unterliegen, ist.

Weiske.

70. Ch. Müller: Analyse eines sehr alten Hartkäses [1].

Verf. untersuchte einen sehr alten, noch vollständig gut erhaltenen Walliser Hartkäse, „von dem mit Bestimmtheit festgestellt werden konnte, dass derselbe wenigstens 160 Jahre alt war“. Die Untersuchung ergab gegenüber einem frischen Hartkäse folgendes Resultat:

	160jähriger Käse.	frischer Käse.
Wasser und flüchtige Stoffe	12,40 %	34,57 %
Caseïn	46,80 %	32,51 %
Fett	34,35 %	29,12 %
Asche	6,45 %	3,80 %
	100,00 %	100,00 %

[1]) Milchzeitung No. 157, pag. 1594.

Unlösliche Salze (phosphors. Kalk) 4,40
lösliche Salze (Kochsalz mit phosphorsauren und schwefelsauren (Spuren) Alkalien 0,11
freie Säure (Milchsäure) 0,33

Leucin und Tyrosin konnte Verf. wenigstens mit Bestimmtheit nicht nachweisen.

Weiske.

VII. Harn.

Uebersicht der Literatur.

Secretion und Bestandtheile.

G. Schleich, Harnstoffproduction bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur, Cap. XIII.
*P. Grützner, Beitr. z. Physiol. d. Harnsecretion, Pflüger's Archiv 11, 370.
71. Martin Ruge, Biedermann, der Harn während der ersten zehn Lebenstage.
*Zuelzer, die relativen Gewichtsmengen einzelner Harnbestandtheile. Vorl. Mitth. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875, 1670.
72. E. Külz, Auftreten von Inosit im Kaninchenharn.
73. H. Weiske, Xanthin und Harnsäure im Schafbockharn.
Feltz und Ritter, Auftreten von gallensauren Salzen in Blut und Harn nach Vergiftungen. Franz. Literatur, Cap. XVI, 194.
*Timoth. Bogomoloff, zur Harnfarbstofflehre. Vorl. Mitth. Cent. med. Wiss. 1875, No. 14. [Nicht verwerthbare Mittheilungen.]
74. J. Esoff, Urobilin im Harne.
75. M. Jaffé, Urocaninsäure.
76. P. Fürbringer,
77. R. Fleischer,
78. W. Ebstein u. J. Müller,
79. E. Baumann,
} über Alcapton und über Brenzcatechin, dessen Reactionen und Vorkommen und seine Uebereinstimmung mit Alcapton.
*W. Ebstein und J. Müller, Brenzcatechin im Harn eines Kindes. Virchow's Arch. 62, 554. [Etwas ausführlicher als Thierch.-Ber. 4, 202.]

*David hat einen patholog. Harn beobachtet, welcher die Fehling'sche Flüssigkeit reducirte, aber die Polarisationsebene nicht ablenkte. Bull. soc. chim. **23**, 235.

80. Magnier, Eisen im Harn.

Analytisches.

D. Freine, Neue Methode, den freien Sauerstoff im Harn zu bestimmen. Franz. Literatur, Cap. XVI, 192.

81. F. A. Falk, Chlortitrirung.

82. F. Plehn, Harnstofftitrirung mit unterbromigsaurem Natron.

83. A. P. Fokker, neue Methode der Harnsäurebestimmung, als Ammoniumurat.

Zuckerharn.

[Alles hierauf bezügliche siehe im Capitel Kohlehydrate.]

84. E. Külz, Vogel's Methode d. Gallensäurenachweises im Harn.

*A. Hilger fand in dem von einer P-Vergiftung stammenden Harn viel Gallensäuren u. Gallenfarbstoff. Die ersteren konnten leicht aus 500 CC. Harn als kryst. Na-Salz nach Hoppe-Seyler's Methode erhalten werden, wobei Verf. die Abänderung empfiehlt, den Harn sofort ohne vorhergehendes Eindampfen u. Ausziehen mit Alcohol, direct mit Bleiessig u. Ammon zu fällen u. dann weiter nach Hoppe-Seyler zu verfahren. Archiv f. Pharmaz., Mai 1875 oder **206**, 385.

85. E. Külz, über die schwefelhaltigen Körper des Harns.

*E. Baumann, gepaarte Schwefelsäuren im Harn. Vorl. Mitth. in Pflüger's Arch. **12**, 60. [Mit $\bar{A}$ versetzter u. mit $BaCl_2$ ausgefällter Pferdeharn gibt mit starker Salzsäure versetzt und erwärmt noch einmal eine Ausscheidung von schwefelsaurem Baryt, 0,234 bis 0,38 $BaSO_4$ auf 100 CC. Harn.]

86. S. Lewin, Nachweis von Gallenfarbstoff im icterischen Harn.

*C. Vierordt, Absorptionsspectren normaler Menschenharne; Absorptionsspectra von Harnen kranker Menschen; von Icterusharn; Harnspectren einiger Säugethiere; Spectren von Harnen bei stufenweiser Fällung der Pigmente. Sämmtlich Capitel aus des Verf.'s grossem Werk: „Die quantitative Spectralanalyse in Anwendung etc. Laupp, Tübingen.“ [Es ist nicht möglich bei dem Umfang dieser an Zahlen u. Messungen reichen Abhandlungen erschöpfende Auszüge hierher zu setzen; es sei desshalb besser der sich dafür Interessirende auf das mit vielen Curventafeln ausgestattete Werk nachdrücklich aufmerksam gemacht.]

*A. Hilger, Nachweis von Albumin im Harn. [Von den verschiedenen qualitativen Eiweissproben überragt an Empfindlichkeit die andern jene mittelst Essigsäure und Ferrocyankalium. Arch. f. Pharm., Mai 1875 oder **206**, 390.

Uebergang fremder Stoffe.

87. E. Vogt, Auftreten von Morphin in Harn und Fäces.
88. v. Mering und Musculus, neuer Körper im Chloralharn.
89. E. Baumann und Mering, } Verhalten des Sarkosins im Organismus.
90. E. Salkowski, }
91. Piccard, Salicylursäure.
*M. Jaffé, über Entstehung des Indigos im Thierkörper. Verf. hat durch zahlreiche Versuche an Menschen und Thieren constatirt, dass eine Einverleibung von Salicylsäure eine Indigovermehrung im Harn nicht bewirke. Diese Versuche hatten den Zweck, die entgegengesetzten Angaben von Wolffberg [Arch. f. klin. Mediz. **15**, 408] zu widerlegen, dessen theoretische Voraussetzungen schon von vorne herein ganz unwahrscheinlich waren, und damit auch zusammenfallen.
*H. Heubach, über die Ausscheidung des Weingeistes durch den Harn Fiebernder. Inaug.-Dissert., Bonn 1875. [Im Harn Fiebernder erscheint der aufgenommene Weingeist entweder gar nicht, oder nur in sehr kleinen Mengen.]
v. Mering, Nitrobenzolvergiftung macht keine Zuckerausscheidung im Harn. Cap. III.

Pathologisches, Sedimente.

*F. Schmuziger, Harn bei puerperaler Osteomalacie. Cent. med. Wiss. 1875, No. 55. [Werthlos.]
92. B. J. Stokvis, Phosphorsäureausscheidung bei Arthritis.
93. Fr. Hofmann, Entstehung von Harnsteinen durch fremde Körper etc.
*M. Seligsohn, zur Casuistik und Theorie der oxalsauren Concrementbildungen. Virchow's Arch. **64**, 327.
Jos. Teissier, über Phosphaturie unter der Form von Diabetes. Siehe Franz. Literatur, Cap. XVI, 176.

---

71. A. Martin, C. Ruge und R. Biedermann (Berlin): Der Harn während der ersten zehn Lebenstage[1]).

Die ersten Harnausscheidungen erfolgen meist erst am Ende des ersten Lebenstages, oft im Verlauf des zweiten und dritten Tages. Die Harnmengen

---

1) Centr. f. d. medic. Wiss. 1875, No. 24. — Etwas ausführlicher mitgetheilt in den Ber. d. d. chem. Ges. **8**, 1184, und in Bezug auf Physiologie und Pathologie noch umfangreicher zugesagt für Martin-Fassbender's Zeitschrift für Geburtshülfe und Frauenkrankheiten.

sind im Mittel 12 CC. am ersten Tage, werden täglich grösser und betragen am zehnten Tage im Mittel 61 CC. Die Reaction ist meist schwach sauer; das specifische Gewicht des ersten Urins beträgt 1,0105 und fällt d. h. wird kleiner in der ganzen 10tägigen Periode, so dass es am zehnten Tage im Mittel 1,0027 beträgt. Häufig waren die Harne albuminhaltig.

Chloride waren nachweisbar, ebenso Harnsäure. Der Harnstoffgehalt betrug im Mittel von 53 Bestimmungen 0,457%. Epithelien und Cylinder waren mitunter vorfindlich.

72. E. Külz (Marburg): Auftreten von Inosit im Kaninchenharn [1].

Verf. ist es gelungen im Kaninchenharn von Kochsalz-Diabetes Inosit nachzuweisen.

Eine Bürette wird mittelst $1\frac{1}{2}$ Fuss langen Gummischlauchs mit einer Canüle verbunden, vor der ein Metallhahn eingeschaltet ist. Nach Füllung dieses Apparates mit Kochsalzlösung setzt man in die v. jugul. ext. ein. Der Hahn regulirt den Zufluss.

Bei einem $5\frac{1}{4}$ Stunde dauernden Versuch, bei dem in je 5 Minuten 25—30 CC. Kochsalzlösung einflossen, wurden 1079 CC. Harn erhalten aus dem sich 32 Milligr. Inosit darstellen liessen.

73. H. Weiske: Xanthin und Harnsäure im Harn eines kranken Schafbockes [2].

Den Harn eines stark leucämischen Schafbockes fand Verf. von intensiv saurer Reaction und durch ein gelbliches Sediment getrübt, welches sich als Xanthin erwies. Nach 4 bis 5tägigem Stehen des Harns zeigte das Sediment alle Reactionen der Harnsäure, so dass bei den nahen Beziehungen zwischen Xanthin und Harnsäure eine Umwandlung des ersteren in letztere anzunehmen war.

Eine später gewonnene Harnprobe desselben Thieres zeigte gegenüber der früheren sowohl chemisch als auch physikalisch ein verändertes Verhalten und enthielt gleich von Anfang ab reichliche Mengen von

---

[1]) Centralbl. medic. Wissensch. 1875, No. 54.
[2]) Zeitschrift für Biologie **11**, 254.

Harnsäure, die sich auf Salzsäurezusatz ausschieden. Der aus der Harnblase des nach circa 8 Tagen verendeten Bockes gewonnene Harn war ebenfalls reich an Harnsäure und zeigte wiederum, trotzdem das Thier ausschliesslich Vegetabilien (Heu, Hafer, Rüben) aufgenommen hatte, die Beschaffenheit des Fleischfresserharns.

Weiske.

74. M. Jaffé (Königsberg): Urocaninsäure [1]).

Der in Thierchem.-Ber. **4**, 198 vom Verf. beschriebene neue Körper aus dem Harn eines Hundes, welcher $C_6H_6N_2O_2 . 2H_2O$ zusammengesetzt war, zeigte sowohl die Eigenschaften einer Säure als die einer Base, und wird nun Urocaninsäure benannt. Bei keinem anderen Hund ist Jaffé der Verbindung wieder begegnet, und er berichtet hier über die an dem Rest des Materials erhaltenen Resultate.

Die Urocaninsäure schmilzt bei 212—213° unter Gasentwicklung zu einem gelbbraunen Oel, das zu einer glasigen fluorescirenden Masse erstarrt. Führt man die Erhitzung mit einer grösseren Menge im Kolben aus, so bemerkt man zunächst einen Beschlag von Wasser, und weiter, dass das entwickelte Gas durch Aetzkali völlig absorbirt wird: CO_2.

In dem geschmolzenen Kolbenrückstande wurde nur ein Körper — eine starke Base — nachgewiesen, die Verf. Urocanin nennt. Der Rückstand löste sich in Alcohol, trocknete aber beim Abdampfen wieder zu einem zähen, später glasartig werdenden Syrup ein. In kaltem Wasser ist die Base sehr schwer löslich, die Lösung reagirt stark alkalisch. Die heisse wässerige Lösung wird beim Erkalten milchig trübe und gibt allmälig Flocken. Aether löst wenig auf.

Die Verbindungen mit Säuren sind durchweg in Wasser leicht löslich, werden durch Thierkohle entfärbt, konnten aber so wenig als die freie Base zum Krystallisiren gebracht werden. Verf. hat daher vornehmlich das Platindoppelsalz untersucht. Dieses wird durch $PtCl_4$ Zusatz zum wässerigen salzsauren Urocanin als hellgelber allmälig krystallinisch und roth werdender Niederschlag erhalten, der mikroskopische aus feinen Nadeln zusammengesetzte Kugeln zeigt. In der chemischen

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. **8**, 811.

Zusammensetzung sind der erst entstehende amorphe und der spätere krystallinische Niederschlag nicht verschieden.

Das Urocaninplatinchlorid $C_{11}H_{10}N_4O.2HCl + PtCl_4$ ist in Wasser äusserst schwer löslich, in Alcohol und Aether unlöslich; in heissem Wasser schmilzt es zu einer rothbraunen Flüssigkeit. Es ist sehr hygroskopisch und lässt sich nur langsam bei 110—120° trocknen. Die Formel der Base ergibt sich aus dem Platinsalz.

	Berechnet.	Gefunden.		
C	21,07	21,23;	21,12	
H	1,9	2,98;	2,65	
Cl	34,0	33,77;	34,30	
Pt	31,51	31,24;	31,48;	31,03.

Das Urocanin entsteht aus der Urocaninsäure, deren obige Formel wohl verdoppelt werden muss, unter Abspaltung von CO_2 und H_2O nach der Gleichung: $C_{12}H_{12}N_4O_4 - CO_2 - H_2O = C_{11}H_{10}N_4O$. Diese Umwandlung erfolgt, wie ein mitgetheilter Versuch zeigt, fast quantitativ. Schliesslich erinnert Verf. noch an die Zersetzung, welche die Kynurensäure in der Hitze erleidet, wobei ebenfalls unter CO_2 Abspaltung eine Base das Kynurin auftritt.

75. Joh. Esoff: Ueber Urobilin (Hydrobilirubin) im Harn [1].

Verf. hat versucht das Urobilin aus Harn nach einer einfacheren und ergiebigeren Methode als jene von Jaffé ist, zu gewinnen, hat aber keine definitiven Resultate erlangt.

Bei der Spectraluntersuchung zeigten von 39 Harnproben nur 4 den bekannten Absorptionsstreifen, die übrigen 35 erst nach dem Ansäuern. Nicht bei jedem Harn liess er sich durch Ansäuern hervorbringen, doch trat er unzweifelhaft auf in dem Auszuge des Bleiessigniederschlags mit schwefelsäurehaltigem Alcohol. [Demnach wäre Hydrobilirubin doch ein constanter Harnbestandtheil, siehe auch die Arbeiten von Vierordt in diesem Berichte.]

Dass der Streifen durch Alkali verschwindet, sowie dass Fieberharn mehr dieses Pigmentes enthält u. dgl., ist bekannt.

[1]) Pflüger's Archiv 12, 50.

76. P. Fürbringer: Ueber Alkapton[1]). Derselbe: Nachtrag[2]).

77. R. Fleischer: Einwirkung von Salicylsäure auf den Harn und Vorkommen von Brenzcatechin im Harn[3]).

78. W. Ebstein u. Jul. Müller: Bemerkungen über die Reactionen des Brenzcatechins in Bezug auf sein Vorkommen im Harn[4]).

79. E. Baumann (Strassburg): Vorkommen von Brenzcatechin im Harn[5]).

ad 76. Fürbringer beobachtete diesen von Bödecker entdeckten Körper im Harn eines 29jährigen Goldarbeiters (Lungeninfiltration, Pneumothorax, Fieber). Der Harn fiel durch seine dunkle Färbung auf und zeigte sich kräftig reducirend wirkend. Nach dem Einbringen von etwas Aetzkali absorbirte er Sauerstoff und die Farbe wurde noch dunkler. Der Harn war im Stande circa 4/5 seines Volumens an Sauerstoff zu binden. Es liess sich deutlich beobachten, dass nicht die Zufügung von Aetzkalilösung sofort die Dunkelfärbung herbeiführte, sondern erst der darauffolgende Contact mit der atmosphärischen Luft.

Die Trommer'sche Probe gelang wie erwähnt positiv; wurde sie aber mit dem Filtrat des mit Bleiacetat ausgefällten Harns vorgenommen, so blieb jede Spur von Reduction aus. Die Böttger'sche Probe gelang aber nicht, ebenso wenig als ein Gährungsversuch ein positives Resultat lieferte. Ammoniakalische Silberlösung und salpetersaures Quecksilberoxyd werden reducirt.

In einem Nachtrage[2]) spricht Fürbringer, von Ebstein darauf aufmerksam gemacht, die Meinung aus, es möchte sich in den sämmtlichen drei Fällen jenem von Bödecker, dem von Ebstein-Müller und seinem eigenen um Brenzcatechin gehandelt haben.

[Ich habe die Vermuthung der Identität von Alkapton und Brenzcatechin gelegentlich des Referates des Ebstein'schen Falles im vorjährigen Bande dieses Berichtes pag. 202 ebenfalls ausgesprochen. M.]

---

ad 77. Nach der Verabreichung von Salicylsäure oder dessen Natronsalz beobachtete Fleischer häufig eine Bräunung des Harns, die bei längerem Stehenlassen zunahm. Die Reaction war sauer.

Ebenso gab der nach Salicylsäuregenuss erhaltene Harn Reduction der alkalischen Kupferlösung, sowohl beim Kochen, als auch in der Kälte. Ferner

---

[1]) Berliner klin. Wochenschrift 1875, No. 24; Zeitschr. f. analyt. Chemie **14,** 408. — [2]) Daselbst No. 28. — [3]) Berlin. klin. Wochenschrift 1875, No. 39 und 40. — [4]) Virchow's Archiv. — [5]) Pflüger's Archiv **12,** 63.

zeigte der Harn die Eigenschaft beim Schütteln mit Aetzkali sich von oben herab zu bräunen. Da es sich hier um einen durch grössere Salicylsäure künstlich erzeugten Diabetes handeln könnte, so wurde der Harn genau auf Zucker (Gährung etc.) geprüft, aber mit negativem Resultate.

Während dieser Beobachtungen ist dem Verf. der vorher referirte Fall von Fürbringer — Alkapton — bekannt geworden, und er konnte nun die dort angegebenen Versuche ebenfalls anstellen. Dabei zeigte sich, dass beim Schütteln des Harns mit Aetzkali auch hier Sauerstoff absorbirt wurde, und zwar circa 2 CC. von 5 CC. Harn. Nach Ausfällung des Harns mit Bleiessig gab das Filtrat keine Reaction mehr, der reducirende Körper war also jedenfalls vollkommen im Bleiniederschlag enthalten.

Mit einigen Tropfen Silberlösung zeigte der (Salicylsäure-) Harn schon ohne Ammonzusatz Reduction; ebenso wurden salpetersaures Quecksilberoxyd und Goldchlorid reducirt.

Diese Reactionen stimmen also zu den von Fürbringer l. c. angegebenen, aber auch zu den von Ebstein und Müller [Thierchem.-Ber. **4**, 202] an dem Harns eines Kindes gefundenen und auf Brenzcatechin bezogenen Reactionen. Eine Ausnahme macht dabei nur, dass Fleischer eine Braunfärbung bei Zusatz von Ammoniak nicht auch beobachten konnte.

Es wurden nun 1500 CC. Harn abgedampft, mit Alcohol geschüttelt, das Extract abgedampft und mit Aether behandelt. Der nach Verdunsten des Aethers gewonnene Rückstand, eine braune firnissartige Masse löste sich in Wasser mit gelber Farbe, und zeigte folgende Reactionen; burgunderrothe beim Schütteln braun werdende Färbung auf Zusatz von Aetzkali (nicht Ammoniak); Reduction von alkalischer Kupferlösung, Reduction von Silber — Gold — Quecksilbersalz; violette Farbe mit Eisenchlorid, von Salicylsäuregehalt herrührend. Welcher Art der reducirende Körper in den Salicylsäureharnen war, lässt Verf. unentschieden.

Verf. hat dann noch einen sich ebenfalls bräunenden und den vorigen ähnlich sich verhaltenden Harn von einem Kranken beobachtet, der keine Salicylsäure erhielt. Eine Partie davon wurde, wie oben angegeben, verarbeitet, und der Rückstand der ätherischen Lösung in Wasser aufgenommen, wobei alle von Ebstein und Müller erwähnten Reactionen erhalten wurden; Bräunung mit Kali, Reduction etc. Wurde nach Ebstein und Müller zu einer nur Spuren von Eisenchlorid enthaltenden Flüssigkeit etwas Weinsäure hinzugesetzt, die Lösung ammoniakalisch gemacht und etwas von der Lösung des betreffenden Körpers zugesetzt, so erhielt Verf. stets eine schwach grüne Färbung, die bei Zusatz von Essigsäure violett, beim Ammoniakalischmachen wieder grün wurde, während Ebstein und Müller gerade die Farben entgegengesetzt beobachteten. [Siehe unten Ebstein.] Mit einem Theil des firnissartigen Rückstandes dieses Harns wurde auch ein kleiner Sublimirversuch ausgeführt und mikroskopische Kryställchen erhalten, die Verf. [ohne genügende Gründe] für Brenzcatechin hält.

---

ad 78. Ebstein und Müller vermuthen, dass es Fleischer nicht mit Brenzcatechin zu thun gehabt habe, zumal er die Farbenreaction umgekehrt beobachtete, während die Reductionserscheinungen wenig für Brenzcatechin beweisen. Die Verff. beschreiben nun genau die Eisenreaction, wie man sie auf Brenzcatechin anstellen soll, und wie dieselbe auch bei dem von ihnen beschriebenen Brenzcatechinharn [Thierchem.-Ber. **4**, 202] erhalten wurde.

I. Einige Tropfen einer Eisenchloridlösung (circa 1 Volum. des offic. Liquor ferri sesquichlor. mit 10 Volum. destillirten Wassers) wurden im Uhrglase mit einigen Tropfen der Brenzcatechinlösung vermischt. Es entstand dabei eine smaragdgrüne Färbung, welche beim Aufblasen von Ammoniakdampf in Violett überging. Beim Zusatz einer grösseren Menge von Ammoniak wurde diese Färbung zerstört und ging auch auf Zusatz von Essigsäure nicht in Grün über. Wurde nun die Ausscheidung von Eisenoxyd beim Hinzufügen von Ammoniak durch eine zur Eisenchloridlösung hinzugefügte Spur von Weinsäure verhindert, so trat auf Zusatz von Ammoniak eine schöne violette Färbung ein, welche beim Zusatz von Essigsäure in ein deutliches, schönes, wenn auch nicht so intensives Smaragd-Grün, wie es beim Anfang der Reaction beobachtet wurde, überging.

II. Es wurde zunächst folgende Weinsäure-Eisenchloridflüssigkeit bereitet: Wir setzten zu der Eisenchloridlösung, welche sub I beschrieben wurde, soviel Weinsäure, dass in einer Probe dieser Mischung Ammoniak keinen Niederschlag hervorbringt. Die Flüssigkeit wird beim Zusatz von Ammoniak rothbraun. — Von einer solchen Weinsäure-Eisenchloridlösung fügten wir einige Tropfen in einem Uhrglase zu einigen Tropfen der Brenzcatechinlösung. Sofort beim Zusammenfliessen beider Flüssigkeiten entstand eine schöne grüne Farbe; jedoch weniger intensiv als im Beginn von Reaction I, wo die Eisenchloridlösung nicht mit Weinsäure versetzt war. Brachten wir zu der grünen Flüssigkeit Ammoniak im Ueberschuss, so entstand eine violette Farbe, welche beim sofortigen Ansäuern der violetten Flüssigkeit mit Essigsäure in Grün und auch beim nachherigen nochmaligen Hinzufügen von Ammoniak im Ueberschuss wieder in Violett überging.

III. Ein Tropfen der sub I bezeichneten Eisenchloridlösung wurde in circa 10 Ccm. destillirtes Wasser mit einem Tropfen Weinsäurelösung vermischt, dann Ammoniak hinzugefügt, wobei die Flüssigkeit fast ganz entfärbt wurde. Liess man in diese Flüssigkeit auch nur einen Tropfen der Brenzcatechinlösung hinein fallen, so entstanden sofort schöne violette Wolken, beim Schütteln färbte sich die ganze Flüssigkeit roth violett. Beim Ansäuern mit Essigsäure eine gelbgrünliche Färbung, welche beim erneuten Zusatz von Ammoniak wieder violett wurde.

IV. Einige Tropfen der sub I beschriebenen Eisenchloridlösung gaben mit der Brenzcatechinlösung im Uhrglase lebhaft grüne Färbung, welche

auf Zusatz einiger Tropfen einer verdünnten Lösung von Natron bicarbon. in reines Violett überging, worauf Zusatz von Essigsäure unter Aufbrausen die grüne Farbe, wenn auch nicht in ursprünglicher Schönheit wieder herstellte.

Die vorstehenden Brenzcatechinreactionen sind conform mit den von Buchner, Körner, Gorup-Besanez etc. für diesen Körper angeführten.

---

ad 79. E. Baumann hat ebenfalls Erfahrungen über Brenzcatechin im Harn im Hoppe-Seyler'schen Laboratorium gemacht. Lässt man Pferdeharn an der Luft stehen, so wird derselbe bald an der Oberfläche dunkler, häufig schwarzbraun und diese Färbung ist von Brenzcatechin bedingt, das sich aus Pferdeharn auf folgende Weise darstellen lässt. Frischer Harn wird mit Essigsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt, die Aetherauszüge werden abgedampft, die restirende schwarzbraune harzige Masse in Wasser aufgenommen, filtrirt, mit einigen Tropfen essigsauren Blei's versetzt (zur Entfernung färbender und harziger Substanzen), das Filtrat davon mit kohlensaurem Ammon neutralisirt und mit Bleiacetat gefällt. Der Niederschlag wird abfiltrirt, gewaschen, mit H_2S zerlegt. Um die noch vorhandenen Säuren abzutrennen, wird die Flüssigkeit mit kohlensaurem Baryt neutralisirt und wiederholt mit Aether geschüttelt; diese Aetherauszüge werden verdunstet und in Wasser gelöst. Die Lösung zeigt folgende Reactionen:

Auf Zusatz von einem Tropfen Eisenchlorid intensiv grüne Färbung, die auf Zufügen von Natriumbicarbonatlösung schön violett wird; dieselbe Veränderung der grünen Farbe bewirkt Ammon; in concentrirter Lösung entsteht durch Eisenchlorid ein grünschwarzer Niederschlag; mit Natron oder Ammoniak versetzt, färbt sich die Lösung braun und wird beim Schütteln mit Luft schwarzbraun; Silber in ammoniakalischer Lösung wird in der Kälte fast augenblicklich reducirt.

Das Brenzcatechin wurde auch krystallinisch erhalten, aber nicht zur Analyse rein genug. Zur Erlangung der Reactionen genügt es 200—250 CC. Pferdeharn zu verarbeiten.

Der Pferdeharn enthält aber ausserdem auch eine Substanz, die beim Behandeln mit HCl Brenzcatechin liefert. Schüttelt man 200 CC. Pferdeharn nach dem Ansäuern mit Essigsäure mit Aether völlig aus, erwärmt dann den Rückstand einige Zeit mit Salzsäure, so nimmt bei neuem Schütteln Aether wieder reichlich Bestandtheile auf, man erhält

eine rothbraune harzartige Masse, aus der durch Wasser Hippursäure, Phenol und Brenzcatechin aufgelöst werden. Diese Menge von Brenzcatechin schien circa ebenso gross zu sein, als die direct aus dem Harn mit Aether ausgezogene.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass kleine Brenzcatechinmengen ein häufiger Bestandtheil auch des menschlichen Harnes sind; ein Kriterium für die Menge dieser Substanz gibt die Dunkelfärbung des Harns nach der Fäulniss. Mit Rücksicht darauf, dass die Nahrungsmittel von Einfluss sein könnten (Harn von fleischfressenden Hunden lieferte kein Brenzcatechin), untersuchte Verf. auch allerlei Nahrungsmittel, und es zeigte sich in der That, dass ein Körper, der die Eisenreaction des Brenzcatechins, sein Verhalten gegen Alkalien, alkalische Silberlösung, Bleiacetat zeigte, weit verbreitet ist. Derselbe findet sich im Wein, Aepfelwein, in Obstsorten, am meisten in Aepfeln und Trauben. Bringt man auf eine frische Apfelschnittfläche einen Tropfen Eisenchlorid, so färbt sich diese Stelle grün, und wird durch Ammoniak oder Natronbicarbonat violett. Vielleicht bewirkt diese Substanz auch das Braunwerden der Aepfel- und Birnschnitten. Anderseits konnte aus Aepfelwein, welcher ebenso wie früher der Harn behandelt wurde, kein die Brenzcatechinreactionen zeigender Körper erhalten werden. Die Untersuchung wird fortgesetzt.

80. Magnier: Eisengehalt in Harn (und Milch)[1].

Die Eisenmenge im Harn variirt bei einem gesunden Mann zwischen 3 und 11 Milligr. per Liter. Das Eisen scheint im Harn in Verbindung mit den Extractivstoffen zu existiren. Ammoniak fällt die Phosphate des Harns aus und reisst nur Spuren von Eisen mit nieder; der Niederschlag, den Bleiacetat im Harn hervorbringt, enthält dagegen fast die Gesammtmenge des Eisens.

Beim Gerinnen der Milch bleibt nur etwa $^1/_5$ des Eisens der Milch in den Molken, die anderen $^4/_5$ werden mit dem Caseïn ausgefällt.

81. F. A. Falk (Marburg): Chlorbestimmung im Urin[2].

Diese Methode stützt sich auf das von Volhard zuerst angegebene Verhalten der löslichen Rhodansalze zu Silbersalzen in saurer Lösung und

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 7, 1796.
[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 12.

ferner darauf, dass Chlorsilber durch Rhodansalz nicht umgesetzt wird. Denn wenn man zu frisch gefälltem ausgewaschenen in Wasser aufgeschlämmten Chlorsilber Eisenoxydsalzlösung fügt, und dann einen Tropfen Rhodanammoniumlösung, so erhält man nicht weisses Rhodansilber, sondern die blutrothe Färbung des Rhodaneisens. Die nach dem Ausfällen des überschüssig zugesetzten Silbers als Rhodansilber bleibende rothe Färbung ist der Index für die Vollendung der Analyse.

Um den Chlorgehalt des Harns maassanalytisch zu bestimmen, verfährt Verf. daher folgender Art:

10 CC. frischen Urins werden mit Salpeter und Soda eingedampft, verascht, die weisse Salzmasse gelöst, mit Salpetersäure angesäuert und nach Zusatz von 5 CC. (kaltgesättigter) Eisenalaunlösung mit Hülfe von 1—2 Tropfen der titrirten Rhodanammoniumlösung blutroth gemacht. Jetzt wird von der titrirten Silberlösung (1 CC. 10 Milligr. NaCl entsprechend) zugesetzt, bis die rothe Färbung verschwunden ist.

Die so verbrauchte Silberlösung entspricht nicht ganz dem Chlor, weil die immer vorhandene salpetrige Säure die Endreaction stört.

Jetzt werden wieder 10 CC. Urin verascht, die Lösung angesäuert, und gemäss der Annäherungsprobe mit einem Ueberschuss von Silberlösung versetzt. Diese Mischung wird auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Entfernung der salpetrigen Säure erhitzt, abgekühlt, mit 5 CC. Eisenalaunlösung versetzt, und von der Rhodanammoniumlösung tropfenweise so lange zugefügt, bis die rothe Färbung des gebildeten Rhodaneisens „eben nicht mehr schwindet". Die Differenz zwischen den verbrauchten CC. Silber- und Rhodanammoniumlösung (die auf einander gestellt sein müssen) entspricht dann dem in dem Urin enthaltenen Chlor.

Die mitgetheilten analytischen Belege recht befriedigend.

[Die Nöthigung 2 Mal einzuäschern, lässt nach dem Geschmack des Referenten eine gewöhnliche gewichtsanalytische Bestimmung weitaus vorziehen.]

82. F. Plehn (Berlin): Verfahren, die N-haltigen Bestandtheile des Harns mit unterbromigsaurem Natron zu bestimmen [1].

Während die anderen auf diesem Princip beruhenden Methoden die Menge des auftretenden Stickstoffs messen, versucht Verf. ein Titrirverfahren darauf zu gründen. Er fand, dass die Menge der verbrauchten Lauge in einem constanten Verhältnisse zu der Menge vorhandenen Harnstoffs steht, falls man die Anfertigung derselben genau nach Knop besorgt. Das Aufhören der Gasblasenentwicklung kann als ganz

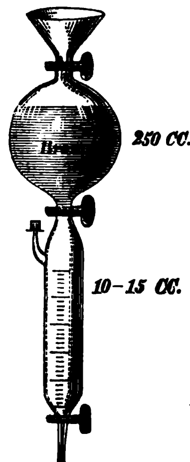
[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 582.

scharfer Indicator benutzt werden. Man titrirt mit der Lauge in gewöhnlicher Weise in die Harnstofflösung. Die minimalste Gasentwickelung lässt sich (besonders bei Lampenlicht) erkennen. Den absorbirten N vertreibt man am besten, wenn man während des Titrirens reine Natronlauge zusetzt und tüchtig umschüttelt. Auf diese Weise wurden von einer Lauge, welche genau 5 CC. Brom auf 50 CC. Natronlauge von 40 p. C. enthielt, in einer grossen Reihe übereinstimmender Versuche genau 4,1 CC. für 0,1 Grm. $\overset{+}{U}$ verbraucht. Durch entsprechenden Wasserzusatz lässt sich der Titre auf 5 resp. 10 CC. für 0,1 Grm. Harnstoff stellen. Die Concentration der Natronlauge ist dabei ziemlich gleichgültig.

Entgegen Hüfner fand Verf., dass die Güte der Lauge nach den ersten 24 Stunden bereits abnimmt, d. h. dass man nach dieser Zeit mehr Lauge für gleiche Mengen $\overset{+}{U}$ verbraucht. Man thut desshalb am besten, jedesmal mit frischer Lauge zu arbeiten. Um sie unbelästigt von den Br-dämpfen anfertigen zu können, hat Verf. einen kleinen Apparat zum Abmessen vom Brom sich construirt.

Die Temperatur, bei welcher die Titreflüssigkeit angefertigt wird, ist auf die Bildung des unterbromigsauren Salzes von nur geringem Einfluss.

Ein Uebelstand der Methode liegt nur in der ungleichartigen Beschaffenheit des käuflichen Broms; man muss desshalb dessen Wirkungswerth bei neu bezogenem Material erst durch einige Versuche feststellen.



Verf. wurde von Dr. Ewald unterstützt.

In der den gleichen Gegenstand behandelnden zweiten Abhandlung [Archiv f. Anatomie und Physiol. von Reichert und du Bois Reymond, Jahrgang 1875, Heft 3], bringt Verf. noch eine Beschreibung seiner Brombürette (siehe Figur). Dieselbe ist in ihrer einfachen Construction selbstverständlich und von Greiner und Friedrichs in Stützerbach (Thüringen) zu beziehen. Das seitlich angeschmolzene durch Abheben einer Kappe lüftbare Röhrchen dient um Druckstörung beim Abfliessen des Broms zu verhindern.

83. A. P. Fokker (Goes, Holland): Neue Methode zur Harnsäurebestimmung [1]).

Des Verf.'s neue Methode beruht auf der Unlöslichkeit des sauren harnsauren Ammons. Dieses Salz bildet sich nach Fokker immer, wenn Harnsäure und Ammonsalze in einer alkalischen Lösung zugegen sind. Man erhält es desshalb sehr leicht durch Auflösen von Harnsäure in phosphorsauren Alkalien und Zusatz von Salmiaklösung.

Die Löslichkeit des sauren harnsauren Ammons suchte Verf. auf indirectem Wege festzustellen. Er löste Harnsäure durch Kali oder durch phosphorsaures Natron in Wasser, theilte die Lösung in zwei gleiche Theile, setzte zu beiden Salmiaklösung, zu einem von beiden auch noch 100 CC. Wasser, und meinte durch Wägung der mit HCl behandelten Niederschläge (harnsauren Ammon) in einer Portion so viel weniger zurückfinden zu müssen, als die 100 CC. Wasser gelöst hatten. Die betreffenden Versuchszahlen, welche in einer kleinen Tabelle im Original zusammengestellt sind, zeigen „die absolute Unlöslichkeit von saurem harnsaurem Ammon in Wasser bei kalter Witterung", es war nämlich entweder kein Unterschied in der gefundenen Harnsäure bei beiden Proben, oder er betrug höchstens 1 Milligr.

In ihrer Anwendung auf Harn beschreibt Verf. seine Methode in folgender Weise: Man misst 100 CC. Harn in ein Becherglas, setzt bis zur stark alkalischen Reaction kohlensaures Natron hinzu, filtrirt nach 4—6 Stunden die Erdphosphate ab, wäscht, mischt zum Filtrat 10 CC. Salmiaklösung und sammelt nach 6—12 stündigem Stehen das gefällte harnsaure Ammon auf einem Filterchen. Man digerirt dann am Filter selbst den Niederschlag mit verdünnter ($^1/_{10}$) Salzsäure durch einige Stunden, lässt ablaufen, wäscht, trocknet und wiegt die zurückgebliebene Harnsäure. Man findet auf diese Art gewöhnlich etwas mehr Harnsäure als nach der älteren Methode, und kann sie auch in eiweisshaltigem Harn direct anwenden. Resultate:

100 CC.	Mit Salmiak.	Corrigirt.	Mit Salzsäure.
Nachtharn . . .	0,033	0,049	0,028
„ . . .	0,054	0,070	0,030
Vormittagharn . . .	0,078	0,094	0,007

[1]) Pflüger's Archiv 10, 153—162.

100 CC.	Mit Salmiak.	Corrigirt.	Mit Salzsäure.
Vormittagharn . .	0,043	0,059	0,009
	0,041	0,057	—
Nachmittagharn . .	0,039	0,055	0,006
Nachtharn . . .	0,039	0,055	0,000
Gesammtharn . .	0,021	0,037	0,015
„ . .	0,013	0,029	0,005
Nachtharn . . .	0,046	0,062	0,003
„ . . .	0,098	0,114	0,070

etc.

Verf. hat seinen Zahlen, wie die eben ausgehobenen Beispiele zeigen, auch noch eine Correctur hinzugefügt. Es ist zwar wie schon angegeben, das saure harnsaure Ammon in Wasser unlöslich, aber es löst sich etwas in Harn auch in verdünntem Harn auf. Es wurde dies in ähnlicher Weise wie oben die Unlöslichkeit der Fällung in Wasser geprüft. Im Mittel lösten 100 CC. verdünnter Harn 11 Milligr. harnsaures Ammon auf. 100 CC. Harn mit 5 CC. Sodalösung, 10 CC. Salmiaklösung und 15 CC. Wasser zum Auswaschen geben 130 CC. verdünnten Harns, welche 14 Milligr. harnsaures Ammon lösen; daher die in der Columne corrigirt mitgetheilten Zahlen immer um 14 Milligr. grösser sind.

[Ich vermisse den Nachweis, dass die vom Verf. gewogenen Harnsäurequantitäten frei von Ammon und von Aschebestandtheilen sind. M.]

84. E. Külz (Marburg): Ueber Vogel's Methode, im Harn Gallensäuren nachzuweisen [1]).

Verf. hat bei Wiederholung der Versuche von Vogel [beschrieben Thierchem.-Ber. 2, 244] und der von Höne [Thierchem.-Ber. 4, 277] bestätigen können, dass man bei dieser Behandlung des Harns die Pettenkofer'sche Reaction bekömmt. Die Meinung, dass die Reaction dabei durch Gallensäuren bedingt sei, kann Verf. jedoch nicht theilen, denn sie gelingt ebensogut, wenn man Schwefelsäure allein zusetzt. Normale und pathologische Harne verhielten sich dabei gleich. Die Reaction wird unzweifelhaft von Harnfarbstoffen hervorgerufen, und

[1]) Allgem. med. Centralzeitung No. 57, 1875.

sie scheint im wesentlichen identisch mit jener zu sein, die Heller angegeben hat, um im Harn „Uroxanthin" nachzuweisen. Sonach würde es sich dabei also nicht um Gallensäuren handeln.

Verf. hält es auch für möglich, dass zwei Reactionen nebeneinander verlaufen, die eine durch Einwirkung von Schwefelsäure auf die Harnfarbstoffe, die andere durch Einwirkung von Schwefelsäure und Rohrzucker auf die Gallensäuren. Doch konnte Verf. keinen Unterschied in der Reaction auffinden, gleichviel ob die Reaction mit Schwefelsäure allein oder mit Schwefelsäure und Zucker angestellt worden ist.

[Dragendorf ist es jedoch gelungen glycocholsaures Na in Substanz aus Harn darzustellen.]

85. E. Külz (Marburg): Ueber die schwefelhaltigen Körper des Harns [1].

Bekanntlich erhält man aus Harn nach dem Glühen mehr Schwefelsäure als bei directer Fällung (Bischof, Löbisch, Salkowski). Harn mit Zn und Schwefelsäure digerirt, entwickelt etwas H_2S (Sertoli); es gelingt dies nach Verf. mit dem Harn verschiedenster Thiere.

Von schwefelhaltigen Körpern sind bis jetzt im Harn gefunden: unterschweflige Säure, Taurin, Taurocholsäure, Taurocarbaminsäure, Cystin, Rhodankalium (Gscheidlen). Das Verhalten dieser Körper zu Zink bietet ein Mittel sie in zwei Gruppen zu scheiden; die einen entwickeln mit diesen Reagentien H_2S, die andern nicht. H_2S entwickeln unterschweflige Säure, Rhodankalium, Cystin; im normalen menschlichen Harn kann diese Reaction sicher bis jetzt nur auf das Rhodankalium bezogen werden, da unterschweflige Säure und Cystin darin nicht aufgefunden worden sind, während Rhodankalium im normalen Harn sehr leicht nachzuweisen ist.

86. L. Lewin: Nachweis von Gallenfarbstoff im icterischen Harn [2].

Verf. beobachtete einen icterischen Harn, der weder die gewöhnliche noch die sog. Huppert'sche Gallenfarbstoffreaction gab, obwohl derselbe

---

[1]) Separatabdruck.
[2]) Centr. medic. Wissensch. 1875, No. 6.

grünbraun war, und einen grünlichgelben Schaum bildete. Nach 24 Stunden war aus dem Harn ein rothbraun gefärbtes Sediment niedergefallen, das wesentlich aus harnsauren Salzen bestand, und das durch Erwärmung gelöst, deutlich die Gmelin'sche Probe gab.

Die Urate können also die Pigmente mitreissen und desshalb empfiehlt Verf., wenn der Harn selbst die Reaction nicht gibt, auf die Sedimente zu achten.

87. E. Vogt (Butzbach): Ueber das Auftreten von Morphin im Harn und in Fäces [1]).

Verf. untersuchte den Harn eines Gelähmten, der seit Jahren täglich eine Morphinmixtur nimmt und nebenbei subcutane Injectionen davon erhält, vergeblich auf Morphin. Andere Resultate lieferten die Fäces; dieselben wurden nach der Stas'schen Methode mit angesäuertem Alcohol etc. extrahirt, ein zweiter Theil wurde der Dialyse unterworfen. In beiden fand sich Morphin und zwar in quantitativ bestimmbaren Mengen.

88. v. Mering und Musculus: Neuer Körper im Chloralharn [2]).

Nach Liebreich spaltet sich Chloralhydrat im Blute in Chloroform und Ameisensäure, und andere wollen die Spaltungsproducte direct im Blute nachgewiesen haben. Wieder andere haben Blut und Exspirationsluft vergebens auf Chloroform untersucht. Külz, dann Bouchut wollen Chloroform im Urin gefunden haben; Hammarsten vermochte es nicht. Feltz und Ritter wollen Zucker im Harn chloralisirter Hunde gefunden haben. Frl. Tomascewicz hat im Harn Chloral, aber kein Chloroform nachgewiesen. In Folge dieser widersprechenden Angaben haben die Verff. eine neue Untersuchung solchen Harns vorgenommen, und darin eine neue chlorhaltige Säure gefunden.

Der untersuchte Harn war von Individuen, die längere Zeit hindurch Abends 5—6 Grm. Chloralhydrat erhalten hatten. Der Harn war sauer und reducirte Kupferlösung, aber es konnten darin weder Chloroform noch Zucker gefunden werden, auch nicht Ameisensäure. Dagegen gelang es, geringe Mengen Chloralhydrat mittelst der Hofmann'schen Isocyanphenylreaction aufzufinden. Der Harn war ferner deutlich links drehend; um diese Substanz zu isoliren, wurde derselbe mit Bleiacetat, das Filtrat davon mit Bleiessig gefällt, und dieses Filtrat mit Bleiessig

---

1) Archiv d. Pharmazie, Juli 1875. Der ganzen Folge 207, Heft 1.
2) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 662.

und Ammoniak gefällt. Von den einzelnen Niederschlägen, die mit H_2S zerlegt wurden, enthielt der durch Bleiessig gefällte eine links drehende Substanz. Da dieser Niederschlag aber gering war, so suchten die Verff. die links drehende Substanz aus dem Harn durch Schütteln mit Aether und Alcohol zu bekommen. Der Harn wurde syrupdick gedampft, mit Schwefel- oder Salzsäure versetzt und mit alcoholhaltigem Aether geschüttelt. Der Aether wird abdestillirt, der Rückstand mit Kali neutralisirt, eingedampft, mit 90% Alcohol aufgenommen, filtrirt, mit Aether gefällt, der Niederschlag in Wasser gelöst, mit Thierkohle entfärbt und eingeengt. Das beim Erkalten sich ausscheidende Kalisalz wird über Schwefelsäure getrocknet und mit absolutem Alcohol gewaschen, um es weiss zu erhalten. Zur Isolirung der Säure löst man in wenig Wasser, gibt HCl hinzu, schüttelt mit einem Gemenge von 2 Vol. Aether und 1 Vol. Alcohol und filtrirt. Das Filtrat versetzt man mit viel Aether, lässt 48 Stunden stehen, giesst ab, destillirt und fügt dem Rückstand feuchtes Silberoxyd zur Chlorabscheidung hinzu. Man entfernt dann das überschüssige Silber mit H_2S und dampft zum Krystallisiren ein.

Die Analyse gab zur Formel $C_7H_{12}Cl_2O_6$ stimmende Werthe, doch soll sie noch weiter controlirt werden.

Die Substanz krystallisirt in farblosen seidenglänzenden Nadeln ähnlich dem Tyrosin, ist löslich in Wasser und Alcohol, Alcohol-Aether, nicht in Aether, röthet Lakmus und zersetzt Carbonate. Sie besitzt starkes Reductionsvermögen und dreht links. Mehrere Salze wurden krystallisirt erhalten.

Nach der Verff. Ansicht entsteht die Säure dadurch, dass das Chloralhydrat (oder ein Theil davon) sich mit einer Substanz des Organismus verbindet.

89. E. Baumann und J. v. Mering (Strassburg): Verhalten des Sarkosins im Organismus [1].

90. E. Salkowski: Ueber dasselbe [2].

ad 89. Da die von Schulzen begonnenen und von Anderen fortgesetzten Untersuchungen über das Verhalten des Sarkosins im Organismus

[1] Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 8, 584.
[2] Daselbst 8, 638.

[siehe Thierchem.-Ber. 2, 146] noch manche Unklarheiten in sich schlossen [worüber das Original], so haben Baumann und v. Mering neuerdings Sarkosin zunächst am Menschen verfüttert. Nach Eingabe von 10 Grm. wurde der Harn in den folgenden 36 Stunden gesammelt, eingedampft, mit etwas Schwefelsäure versetzt und mit absolutem Alcohol extrahirt. Der alcoholische Auszug wurde mit Wasser verdünnt, durch Schütteln mit Silberoxyd von HCl befreit, das Filtrat mit H_2S entsilbert, und mit Barytwasser bis zur stark alkalischen Reaction versetzt, der überschüssige Baryt wurde durch CO_2 weggenommen. Hätte der Harn Methylhydantoïnsäure enthalten, so müsste diese in der neutral reagirenden Flüssigkeit als Barytsalz vorhanden sein; die Flüssigkeit enthielt nun zwar Baryt, aber in geringer Menge (Alcohol fällte nur wenig flockigen Niederschlag) und es gelang nicht, daraus Methylhydantoïnsäure (deren Eigenschaften man durch die künstliche Synthese kennt) darzustellen.

Dasselbe Resultat gab ein Versuch, bei welchen 25 Grm. Sarkosin innerhalb 6 Stunden gegeben wurden. Es wird also entgegen den Angaben von Schulzen aus Sarkosin im Organismus Methylhydantoïnsäure in bemerkenswerther Menge nicht gebildet.

Würde das Sarkosin im Körper oxydirt, so könnte man mit einiger Wahrscheinlichkeit Methylamin erwarten. In der That erhielten die Verff. durch Destilliren eines Theils der restirenden alcoholischen Lösung mit Aetzbaryt neben Salmiak ein Chlorid, das sehr deutlich die Isocyanürreaction gab; aber dasselbe zeigte sich bei zur Controle ebenso behandelten normalen Harnen in gleicher Weise.

Es blieb nun noch festzustellen, ob das Sarkosin den Organismus unverändert verlässt oder nicht. Man kann es aus Harn wegen der vorhandenen Alkalisalze nicht direct abzuscheiden versuchen. Es gelingt aber Sarkosin neben diesen nachzuweisen, wenn man es früher in Methylhydantoïnsäure überführt; am einfachsten geschieht dies, wenn man Sarkosin mit Harnstoff und überschüssigem Baryt erwärmt. Um diese Reaction zu verwerthen, wurde die nach Verarbeitung des Harns vom zweiten Versuch erhaltene alcoholische Lösung, welche nach dem Verdunsten zu einer Masse von Harnstoffkrystallen erstarrt war, mit dem von Alcohol nicht gelösten Theil des Harns wieder vereinigt und unter Barytzusatz am Wasserbad eingeengt, mit Schwefelsäure zerlegt, und mit Alcohol aufgenommen. Nach einer, wie vorher beschrieben, eingeleiteten Verarbeitungsmethode wurde eine reichliche Menge harzartigen Barytsalzes erhalten,

dessen Säure zwar nicht krystallisiren wollte, die aber mit überschüssigem Baryt auf 110—120° erhitzt neben CO_2 und Ammon Sarkosin lieferte.

Der Versuch zeigt also, dass (beim Menschen) das Sarkosin den Organismus im wesentlichen unverändert passirt. Noch deutlicher ergab dies ein dritter am Hunde angestellter Versuch. Der Harnstoff war in diesem wie in den oben untersuchten Harnen nicht verschwunden, wie dies Schultzen angegeben hatte.

Um die weitere Angabe von Schultzen zu prüfen, dass das Sarkosin bei Vögeln den Stoffwechsel derart beeinflussen könne, dass die Harnsäure, aus deren Harn verschwinde, wurde einem jungen Huhn Sarkosin (26 Grm. im Laufe einiger Tage) gegeben, allein von einer Veränderung des mit den Excrementen gesammelten Harns zeigte sich nichts, der Harn enthielt stets reichlich Harnsäure.

Schliesslich bemerken die Verff., dass Sarkosinlösung mit Liebig'scher Quecksilberlösung keinen Niederschlag gibt, und dass ein Sarkosingehalt auch die Ausfällung von gleichzeitig vorhandenem Harnstoff vollständig verhindert. Dies erklärt vielleicht die Angabe von Schultzen, dass nach Sarkosingenuss der Harnstoff aus dem Harn verschwinde.

---

ad 90. Salkowski bestätigt, dass ein Theil Sarkosin unverändert im Harn wieder erscheine, und er konnte diesen Nachweis direct führen, indem Harn mit Bleiessig behandelt, entbleit, eingedampft und fractionirt mit Alcohol, resp. Alcohol-Aether gefällt wurde. Verschiedene dieser Fällungen zeigten süssen Geschmack, eine war fast frei von Asche, und gab mit Kupferhydroxyd das wohlcharactrisirte Sarkosinkupfer.

Ausserdem ist aber Salkowski der Ansicht, dass ein anderer Theil Sarkosin als Methylharnstoff ausgeschieden werde, und stützt diese Meinung vor allem darauf, dass nach der Bunsen'schen Harnstoffbestimmungsmethode in dem Fütterungsharn fast $1^1/_2$ Mal so viel Harnstoff, wie in dem Harn der vorhergehenden Normalperiode gefunden wurde. Auch die Salpetersäurefällung war bei dem Fütterungsharn grösser, und Verf. ist noch beschäftigt, das Vorhandensein der Methylgruppe darin sicher zu stellen.

Der Beobachtung von Baumann und v. Mering über die Anwendung der Liebig'schen Titrirmethode in Sarkosinharn fügt Salkowski noch Folgendes bei. Beim Einfliessen von Quecksilberlösung

in Mischungen von Harnstoff und Sarkosin (oder auch Harnstoff und Methylhydantoïn) entsteht kein Niederschlag. Führt man aber trotzdem die Titrirung weiter, so tritt die Endreaction weit später ein, als dem Harnstoffgehalte entspricht. Hat man beide Körper in gleichen Molekülverhältnissen, so erscheint der Harnstoffgehalt doppelt so hoch, als er in Wirklichkeit ist.

Fütterungsversuche mit Sarkosin an einem Hahn gaben das gleiche Resultat wie bei Baumann und v. Mering.

91. Piccard (Basel): Salicylursäure [1].

Verf. hat gelegentlich der massenhaften Anwendung der Salicylsäure bei Fieberkranken in Basel die bekannte Angabe von Bertagnini über die Umwandlung derselben in Salicylursäure durch Beck prüfen lassen. Jene Angaben konnten bestätigt werden. Die Verarbeitung des Harns von Fieberkranken wird durch den massenhaft vorkommenden Schleim erschwert, der beim Schütteln mit Aether die ganze Flüssigkeit in eine dicke Emulsion verwandelt. Derselbe muss desshalb vorher aus dem eingedampften Harn mit absolutem Alcohol entfernt werden. Zur Trennung beider Säuren sind Aether und Benzol, in welchen die Salicylsäure löslicher ist, besser als die von Bertagnini vorgeschlagene Sublimation. Aus einem unreinen Gemenge beider Säuren krystallisirt beim Erkalten der wässerigen Lösung die Salicylursäure zuletzt. Auch viel unveränderte Salicylsäure geht in den Harn über.

92. B. J. Stokvis (Amsterdam): Ueber die Phosphorsäureausscheidung bei Arthritis [2].

In einem Falle von Polyarthritis urica wurden Phosphorsäurebestimmungen mit folgendem Resultate gemacht:

1) Die Phosphorsäureausscheidung ist bedeutend vermindert, und beträgt im Mittel nur 0,688 Grm. auf 24 Stunden (dabei Harnstoff 40 Grm. pro die).

2) Die Ausscheidung von an Erden gebundener Phosphorsäure hört an einzelnen Tagen fast ganz auf.

3) Das Verhältniss zwischen der an Erden und an Alkalien gebundenen Phosphorsäure ist geändert und betrug im Mittel 1 : 5,7 (normal 1 : 2,5).

Es wurde weiter der Einfluss von Säuren auf die Phosphorsäureausscheidung in diesem Falle und in einem Controlversuche geprüft; bezüglich

---

1) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 817.
2) Centralbl. f. med. Wiss. 1875, No. 47.

der hierauf formulirten Punkte können wir auf das Original verweisen. Noch weitere Details der Untersuchung würde man finden: Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 1875.

93. Franz Hofmann (Leipzig): Entstehung von Harnsteinen durch fremde Körper in der Blase [1]).

Verf. erörtert verschiedene Momente der Genesis von Harnsteinen und erzählt dann folgenden Fall:

Auf einem Gute in der Nähe Leipzigs waren mehrere Zuchtböcke und zwar ausschliesslich die einer sehr trefflichen Rambouillet-Race an Harnverhaltung erkrankt und sehr rasch an urämischen Erscheinungen zu Grunde gegangen. Bei der von Prof. Zürn ausgeführten Section fanden sich jedesmal in der Harnblase, sowie in der Harnröhre selbst Harnsteine. Sie zeigten unregelmässige Formen, aber stets weiche, abgerundete Ecken; während die erbsen- bis bohnengrossen Steine in der Harnblase zurückblieben, waren einige, deren Grösse und längliche Form es möglich machte, in den Harnröhrencanal eingedrungen.

Die Steine besassen ein sehr durchscheinendes Ansehen und konnten ohne Anwendung eines stärkeren Druckes zwischen den Fingern zu einem dünnen, weichen Brei zerrieben werden. Unter dem Mikroskope liessen sich einzelne gut ausgebildete Krystalle von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia erkennen.

Die qualitative Untersuchung ergab, dass die Steine sich sehr leicht und mit schwacher Entwicklung von Kohlensäure in verdünnter Essigsäure lösten, wobei nur ein sehr geringes flockiges Gerüste übrig blieb. Im Filtrate konnten Kalk, Magnesia und Phosphorsäure nachgewiesen werden.

Der eigenthümliche weiche Zustand der Steine veranlasste zunächst eine Wasserbestimmung auszuführen und dann erst die quantitative Analyse der übrigen Bestandtheile folgen zu lassen. Die frisch aus der Blase genommenen und mit Filtrirpapier von dem anhängenden Harn gereinigten Steine hatten folgende Zusammensetzung:

	Frischer Stein.	Trockener Stein.
Wasser	86,89 %	—
Feste Bestandtheile .	13,11 „	100 %

[1]) Archiv d. Heilkunde **15**, 477—483.

	Frischer Stein.	Trockener Stein.
Phosphorsäure . . .	4,97 %	37,91 %
Kalk	0,84 „	6,41 „
Magnesia	2,82 „	21,51 „

Es ist klar, dass die geringe Menge anorganischer Bestandtheile nicht Ursache eines so bedeutenden Wassergehaltes von 86,89 % sein konnte. Nur ein mit Wasser reichlich imbibirtes organisches Gerüste konnte so viel fest halten, wie die meisten thierischen Flüssigkeiten besitzen.

Um die Natur des Gerüstes zu erkennen, wurde der Rest der Steine mit sehr verdünnter Essigsäure in der Kälte behandelt und die ungelöst gebliebenen Flocken untersucht. — Dieselben erwiesen sich als eine ausserordentlich grosse Menge von Spermatozoen. Die Köpfe derselben waren noch sehr deutlich erhalten und von Epithel der Harnblase nichts aufzufinden. Die mikroskopische Untersuchung des Gerüstes liess somit keinen Zweifel über die Entstehungsursache der Concremente. Es musste Samen in die Blase getreten sein und daselbst einige Zeit verweilt haben.

Samen, welcher in die Blase gelangt, besitzt anfangs noch den ursprünglichen Zustand der Flüssigkeit, bleibt er aber längere Zeit in der Harnblase, so ändert sich unter Umständen sein physikalischer Zustand durch eingelagerte Krystalle. Diese geben der weichen organischen Masse zahlreiche Stützpunkte und verleihen ihr einen nicht unbedeutenden Grad von Festigkeit, während andererseits die organische Substanz das Auseinanderfallen der einzelnen Krystalle verhindert. Nur so ist es möglich, dass ein Stein, trotz der relativen Festigkeit die oben gefundene Menge Wasser enthalten kann.

VIII. Speichel, Magen-Darmverdauung, Pancreas, Fäces.

Uebersicht der Literatur.

Speichel.

*F. Lussana, Ancora sul saggio di Vintschgau sulla facoltà diastatica della saliva. Giorn. ven. di scienz. med. Ser. III. Vol. 22. 66. [Unbedeutend.] Rov.

Magenverdauung, Pepsin.

Rabuteau, über den Magensaft; Natur der Säure. Franz. Literatur, Cap. XVI, 197.

94. P. Grützner, über die Bildung und Ausscheidung von Pepsin.
95. Gottfr. Herrendörfer, über die Ausscheidung von Pepsin.
96. Emil Witt, über den Ursprung des Pepsins.
97. R. Klemensiewicz, über succ. pyloricus; der pylorus secernirt einen alkalischen pepsinhaltigen Schleim.
98. E. Külz, über den Magensaft verdauender Menschen.
99. Dittm. Finkler, Physiol. Pepsinverdauung gibt kein Parapepton.
100. Ol. Hammarsten, Eiweissverdauung bei Neugeborenen sowie bei saugenden Thieren und Menschen.
101. A. Moriggia, Verdauungsvermögen beim Fötus.
102. P. Grützner, Secretionsvorgang am kranken Thier.

*Leube, Verdauung bei Dyspepsie; Empfehlung der Einnahme von verdünnter HCl. [Tagblatt der Naturforscherversamml. Graz 1875.]

103. M. Marle, Einfl. von Quecksilbersublimat auf die Magenverdauung.

*Hugo Kronecker, ein Verdauungsofen mit Diffusionsapparat. Abgebildet und beschrieben in „Beiträge z. Anat. und Phys. als Festgabe C. Ludwig gewidmet. Leipzig, Vogel, 1874, pag. 180.“

E. Rennard, chem. Werthbestimmung des Pepsins. Pharm. Zeitschr. f. Russland **13**, 577. [Enthält nichts Neues.]

Darm.

104. M. Marckwald, über Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen.
105. E. Wildt, Resorption und Secretion im Verdauungscanal des Schafes. [Nachtrag pro 1874.]
106. H. Weiske, Veränderung ganzer Körner im Verdauungsapparate.
107. Kreusler, Darmstein eines Pferdes.

Pancreas.

108. R. Heidenhain, zur Kenntniss d. Pancreas.
109. A. Heritsch, Wirkung des Pancreasglycerinauszuges auf zusammengesetzte Aether.
v. Knieriem, Asparaginsäure, ein Product der Pancreasverdauung. Cap. IV.

Fäces.

*C. Vierordt, Absorptionsspectrum der Fäces. (In pag. 99 von des Verf.'s Werk: Die quantitative Spectralanalyse in Anwendung etc. Laupp, Tübingen 1876.) Im weingeistigen Extracte, noch deutlicher in dem mit schwefelsäurehaltigem Alcohol gemachten Auszuge hat Verf. Hydrobilirubin (aber neben anderm unbekannten Farbstoff) gefunden und seine Menge spectrophotometrisch bestimmt. Er berechnet (siehe das Original), dass in der 24stündigen Menge normaler Fäces etwa 0,36 Grm. Hydrobilirubin enthalten seien.

---

94. Paul Grützner: Neue Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung des Pepsins [1]).

Verf. bediente sich zu seinen Versuchen der bereits im vorigen Jahre beschriebenen „colorimetrischen Methode" [Jahresber. f. Thierchem. 4, 238], welcher er nun, um genauere Zahlenangaben zu erhalten, eine Farbenskala von 10 Gliedern zu Grunde legt. Zur Herstellung derselben wurde eine ammoniakalische Carminlösung mit Glycerin bis zu 0,1 % Carmin verdünnt, und aus dieser Normalflüssigkeit durch Verdünnung mit Wasser die verschiedenen Nüancen der Farbenskala gewonnen. Die erhaltenen Mischungen (No. I, hellrosa, enthielt auf 19,9 CC. Wasser 0,1 CC. Carmin-

1) Breslau, Max Cohn und Weigert, 1875. 86 Seiten.

glycerin, No. V, rosa, auf 19,5 CC. Wasser 0,5 CC. Carminglycerin, No. X, carmoisin, auf 19,0 CC. Wasser 1,0 CC. Carminglycerin) wurden vor Licht geschützt und senkrecht stehend in Reagensgläschen aufbewahrt. Wurde nun gefärbter Faserstoff der Einwirkung des Pepsins ausgesetzt, so liess sich aus den auftretenden Farbentönen ein Schluss auf die relative Menge des in jedem Augenblick gelösten Fibrins und daraus, — durch Vergleich mit den Wirkungen bekannter Pepsinlösungen — auch auf die Menge vorhandenen Pepsins ziehen, vorausgesetzt, dass zu den zu vergleichenden Flüssigkeiten gleiche Mengen gleichmässig gefärbten Fibrins verwendet wurden. (Die gleichmässige Färbung wurde durch Einlegen des „nach dem Augenmaass" in gleiche Häufchen getheilten, gut zerkleinerten Fibrins in eine $^{1}/_{5}$—$^{1}/_{4}$ % Carminlösung während ca. 20 Stunden erzielt.)

Verf. theilt nun einige nach seiner Methode angestellte Versuche, bezüglich deren wir auf das Original verweisen, mit, aus denen hervorgeht, dass von gleichen Mengen concentrirter Pepsinlösungen unter sonst gleichen Bedingungen die grössere Fibrinmenge langsamer gelöst werde als die kleinere; ebenso ergab sich, dass verschiedene Albuminatmengen von gleichen Pepsin- und Säuremengen nicht gleich rasch verdaut wurden, sondern dass in der Regel die grössere Menge auch einer längeren Zeit zur Lösung bedurfte.

Um bei diesen letzteren Versuchen die Fehlerquelle zu eliminiren, dass viel Eiweiss, welches immer alkalisch reagirt, den Säuregrad verändern und desshalb die Verdauungsgeschwindigkeit beeinflussen konnte, legte Verf. das ganze fein zerhackte Eiweiss 1 Stunde in HCl von 0,15%, so dass die Stückchen zerrieben auch in ihrem Inneren sauer reagirten. Den Einwand, dass die sich bildenden Peptone etwa die Schnelligkeit der Lösung herabsetzen, widerlegt ein Versuch mit einer Peptonlösung (ca. 0,7 Grm. Eiweiss in 15 HCl gelöst), welche mit denselben Pepsinmengen versetzt wie die Verdauungsgemische, einen Eiweisswürfel in ganz gleicher Weise verdaute, wie die peptonfreien Lösungen von gleichem Pepsingehalt. Indem Verf. sich gegen die Behauptung Brücke's, der zu Folge während der Verdauung kein Pepsinverbrauch stattfinden soll, wendet und sich vielmehr den Anschauungen Schiff's [Leçons sur la physiologie de la digestion 2, 99] anschliesst, theilt er seine Versuche zur Lösung dieser Frage mit. Er geht bei denselben davon aus, dass, wenn während der Verdauung Pepsinverbrauch statt-

findet, in einer Verdauungsflüssigkeit nach einiger Zeit des Verdauungsprocesses nicht mehr so viel Pepsin, als zu Anfang zu finden sein muss. Verf. füllte eine Reihe von kleinen Porzellantiegeln mit gleichen Mengen derselben Verdauungsflüssigkeit und gleich viel Eiweissstücken, setzte alle in einen Brütofen und entzog dann einem nach dem andern in Zwischenräumen von einer Stunde eine kleine Menge Flüssigkeit, die auf ihren Pepsingehalt geprüft wurde. Die mitgetheilten Versuche zeigen, dass je länger eine sauere Pepsinlösung auf Albuminate zersetzend eingewirkt hat, sie destomehr an peptischer Kraft verliert. Die Ursache dieses Verlustes sieht Verf. weder in der grösseren Menge der sich bildenden Peptone, deren hemmende Wirkung stets durch Controlversuche sichergestellt wurde, noch in einer Verbindung des Pepsins mit noch nicht gelösten Albuminaten, da gerade nach vollständiger Lösung der Albuminate am meisten Schwächung der verdauenden Kraft zu constatiren war, noch auch in einer Verdünnung des Pepsins durch die Eiweisslösung, sondern er findet sie darin, dass Pepsin bei der Verdauung verbraucht wird und erinnert zugleich daran, dass durch Paschutin [Jahresber. f. Thierchem. 1, 304] auch ein Verbrauch des Ptyalins bei seiner Thätigkeit nachgewiesen wurde. Ein möglichst sicheres Urtheil über die Gesammtmenge des in einer Schleimhaut befindlichen Pepsins gewinnt man, wie aus des Verf.'s Versuchen hervorgeht, durch (8 Tage) lang dauernde Extraction mit Glycerin und die darauf folgende des Rückstandes mit Salzsäure von 0,1—0,15% in Brutwärme.

Um mit Salzsäure allein eine möglichst vollständige Extraction zu erzielen, empfiehlt Verf. auf 0,1 Grm. der getrockneten Magenschleimhaut 8—10 CC. HCl von 0,1—0,15% zu verwenden und die Extraction mindestens 10 Stunden in Brutwärme dauern zu lassen. In einem zweiten Abschnitt theilt Verf. Versuche mit, welche er zur Prüfung der Angaben Schiff's [Leçons sur la physiologie de la digestion 2, 204 sq.] angestellt. Er fand zunächst, den aus Magenfisteln abgesonderten Magensaft, sobald er einmal sauer reagirte und sich dadurch gewissermassen als Magensaft erwies, stets pepsinhaltig. Dass Corvisart und Schiff zu der Ansicht von einem nur saueren, im Gegensatze zu einem pepsinhaltigen Magensaft gelangen konnten, führt Verf. auf die Unvollkommenheit des von denselben befolgten Verfahrens zur Prüfung der peptischen Eigenschaften zurück. Einen Einfluss der Einführung von Peptogenen auf den Pepsinreichthum, konnte Verf. im Gegensatze zu

Schiff und übereinstimmend mit v. Heltzl [Cannstatt, Jahresber. 1863, 121] und Fick [Verhandl. d. physik. med. Ges. in Würzburg. Neue Folge II, 113] nie beobachten. Ohne das Thatsächliche der Schiff'schen Angaben zu bestreiten, hält Verf. doch die von demselben aus seinen Versuchen gezogenen Schlüsse und die darauf gebaute Theorie [Pepsinladung l. c.] für unbegründet, denn Schiff bestimmte durch seine Extractionsmethode niemals das Ganze oder auch nur den grösseren Theil, sondern nur einen unter gewissen Bedingungen leicht extrahirbaren Antheil des in einer Magenschleimhaut befindlichen Pepsins.

Da nun nach den Versuchen Grützner's zwischen der abgegebenen und der vorräthigen Pepsinmenge keine directe Proportionalität besteht, sondern es sich herausstellt, dass die Schleimhaut des Fundus unter gewissen Umständen sehr rasch Pepsin abgibt, auch wenn sie davon wenig enthält und umgekehrt, dass eine sehr pepsinreiche Schleimhaut ihr Pepsin ungemein langsam verlieren kann, so nimmt Grützner an, dass Schiff dadurch, dass er diesen Thatsachen nicht Rechnung getragen hat, zu seinen Schlüssen gelangte und erklärt die Ladungstheorie für unhaltbar und unbewiesen.

Im weiteren Verlauf seiner Arbeit stellt sich Grützner die Frage, ob sich mit dem verschiedenen mikroskopischen Aussehen der Hauptzellen auch der Pepsingehalt der Magenschleimhaut ändere. Aus einer grossen Reihe von Untersuchungen an den Mägen des Hundes, der Katze, des Kaninchens und des Schweines zieht Verf. den Schluss, dass der Pepsingehalt nicht im geraden Verhältniss steht zur Grösse der Belegzellen, sich aber ändert mit der verschiedenen Beschaffenheit der Hauptzellen. Sind diese Gebilde hell und gross, so enthalten sie viel Pepsin, sind sie geschrumpft und trübe, so ist ihr Pegsingehalt ein minimaler und sind sie von mittlerer Grösse und ebenfalls getrübt, so ist auch ihr Pepsingehalt ein mittlerer.

Eine weitere Folgerung Grützner's ist die, dass alles, was für die Hauptzellen des Fundus gilt, auch für die Drüsenzellen des Pylorus Geltung hat; grosse und helle Zellen sollen Pepsinreichthum, kleine und geschrumpfte Pepsinarmuth bedeuten. Dieser Umstand documentirt, nach Grützner die vielbesprochenen Drüsenzellen des Pylorus als Pepsinbildner. Da ferner Trübung der Hauptzellen nur dann stattfindet, wenn Magensaft secernirt wird und mit der Trübung Verringerung des

Pepsingehaltes einhergeht, so erklärt Verf. die Trübung der Hauptzellen für ein Kennzeichen der Pepsinabsonderung (im Fundus und Pylorus), während Hellerwerden und Vergrösserung jener Gebilde, die mit Vermehrung des Pepsingehaltes einhergehen, Pepsinbereitung bedeuten.

Grützner spricht weiter über das Verhältniss der Pepsinabsonderung des Fundus dem Pylorus gegenüber und findet dasselbe sehr schwankend; jedoch stellt sich die Pepsinabgabe des Pylorus stets geringer heraus als die des Fundus. Der Fundus enthält manchmal 50, zuweilen aber auch nur 1,75 Mal so viel Pepsin als der Pylorus. Der Pepsingehalt des Pylorus steigt von dem Moment der Nahrungsaufnahme bis gegen die neunte Stunde. Von der 8.—9. Verdauungsstunde wird jedenfalls Pepsin in grösserer oder geringerer Menge secernirt, doch hält Verf. es für wahrscheinlich, dass diese Secretion schon einige Stunden früher begonnen hat, da bereits um die sechste Stunde die Pylorusdrüsen Veränderungen zeigen, welche für Pepsinbereitung und Absonderung sprechen.

Dass gerade um die sechste Stunde nach Nahrungsaufnahme die Pepsinabgabe beginnt, führt Verf. auf den durch das Nahrungsmittel ausgeübten Reiz zurück. Gegen die mögliche Einwendung von Seite jener Forscher, die dem Pylorus eigenen Pepsingehalt absprechen, dass die reichlich mit Pepsin beladenen Nahrungsmittel bei der Passage über den Pförtner Pepsin verlieren, welches von ihm resorbirt würde, bemerkt Verf., dass auch wenn keine Spur von freiem Magensaft auf die Oberfläche der Pylorusschleimhaut gelangt (wie bei Fütterung mit kleinen Schwämmen) sich doch ihr Pepsingehalt vermehre, wobei gleichzeitig charakteristische Veränderungen der Drüsenzellen des Pylorus stattfinden.

Anders gestalten sich nun die Verhältnisse der Pepsinbereitung und Abgabe beim Fundus.

Hat sich derselbe während des Fastens mit Pepsin geladen, so gibt er bei Einführung von Nahrungsmitteln sehr rasch einen bedeutenden Vorrath davon ab. Um die neunte Verdauungsstunde fällt das Minimum des Pepsingehaltes im Fundus mit dem Maximum im Pylorus zusammen. Von diesem Zeitpunkt steigt sein Gehalt, es wird also, falls noch eine Absonderung von Pepsin besteht, doch mehr gebildet, als ausgeschieden, also schon Vorrath angeschafft. Die Vermehrung dieses Vorrathes dauert etwa bis zur dreissigsten Verdauungsstunde, dann hat er gewöhnlich

sein Maximum erreicht, auf dem er sich noch 15—20 Stunden erhält. Dauert das Fasten aber länger (60—70 Stunden), dann sinkt wiederum der Pepsingehalt des Fundus, es tritt spontane und zwar pathologische Secretion ein, die nicht durch den physiologischen Reiz der Nahrungsmittel eingeleitet wird.

Aehnliche Verhältnisse wie die hier beim Hunde beobachteten, lassen sich auch bei Katzen und Schweinen constatiren, während sich bei Kaninchen die Verhältnisse etwas anders gestalten.

Um die Frage zu beantworten, in welcher Weise das Pepsin von einem Magen ausgeschieden wird, der nach längerem Fasten eine grössere Menge von Speisen aufnimmt, liess Verf. Magenfistelhunde gegen 30—40 Stunden hungern oder ihnen 20 Stunden vor Beginn des Experimentes nur Suppe reichen. War alsdann der Magen frei von Speisen und befand sich das Thier wohl, so fand niemals Magensaftsecretion statt. Die aus der Canüle austretende Flüssigkeit, welche alkalisch reagirte, war nur verschluckter Speichel und zeigte sich frei von Pepsin. Der Magen secernirt also nicht continuirlich, sondern die Secretion wird stets eingeleitet durch Reize. Aus den vom Verf. mitgetheilten Versuchen geht hervor:

1) Während der gesunde, einige Stunden leere Magen keine Säure und kein Pepsin in irgend nennenswerther Menge absondert, beginnt sofort lebhafte Secretion eines sauren, peptisch wirksamen Magensaftes, sobald irgend welche Stoffe (verdauliche oder unverdauliche) in den Magen eingeführt werden.

2) Die Secretionsgeschwindigkeit ist in den ersten Stunden am grössten, lässt allmälig nach, um dann (um die 6.—7. Stunde) wieder etwas zuzunehmen.

3) Der zu verschiedenen Zeiten abgesonderte Magensaft zeigt bestimmte Aenderungen seines Pepsingehaltes. Bald nach Einführung der Speisen ist er sehr reich an Pepsin, bleibt es einige Zeit (gewöhnlich 1 Stunde), nimmt hierauf continuirlich bis zur 4.—6. Stunde ab, um dann noch einmal (um die 6.—7. Stunde) eine Steigerung seines Pepsingehaltes zu erfahren.

4) Werden stark reizende, unverdauliche Stoffe in den Magen eingeführt, dann tritt eine sehr profuse Secretion sehr wirksamen Saftes ein, die sich entweder 1—2 Stunden auf ihrer Höhe erhält oder — was gewöhnlich — ziemlich rasch der eines schwächeren Secretes Platz

macht. Aber auch hier folgt um die 6.—7. Stunde Ausscheidung eines pepsinreicheren Saftes.

5) Der Mechanismus der Pepsinabsonderung ändert sich (was aus den beschriebenen Versuchen nur zum Theil erhellt) mit der Art der Nahrungsmittel.

In dem Stadium der ersten starken Pepsinabsonderung erblickt Verf. die Thätigkeit des Fundus, der sein gebildetes Pepsin abgibt und noch Neues bereitet [erstes Heidenhain'sches Verdauungsstadium: grosse, trübe Hauptzellen]. Nach einigen Stunden nimmt aber der Gehalt der Magenschleimhaut (des Fundus) an Pepsin bedeutend ab; entsprechend diesem geringen Vorrath wird auch weniger verausgabt und von der 5.—6. Stunde werden diese Ausgaben auf ein Minimum reducirt [kleine, getrübte Hauptzellen]. Hierauf aber beginnt wieder eine vermehrte Pepsinabsonderung, deren Quelle Verf. für den Ausdruck der beginnenden secretorischen Thätigkeit des Pylorus hält.

Weitere Versuche zeigen, dass die Pepsinmengen, welche von einem Magen 12—14 Stunden nach einer reichlichen Nahrungsaufnahme bei Einführung neuer Speisen abgesondert werden, viel geringer sind, als die, welche ein längere Zeit leerer Magen unter gleichen Umständen secernirt. Der Pepsingehalt nimmt continuirlich ab; niemals ist ein Ansteigen seines Gehaltes zu einer bestimmten Zeit zu constatiren, wie man dies bei fastenden Thieren constant beobachtet.

Verf. erörtert schliesslich die Frage der Betheiligung der Chloride an der Pepsinabsonderung. Er hat zu diesem Behufe den Gehalt der Magenschleimhaut an Chloriden bestimmt und gefunden, dass die Menge der Chloride bestimmten, wenn auch geringfügigen Schwankungen unterliegt, die von dem Pepsinreichthum oder besser gesagt, von dem Stadium der Secretion abhängig sind, in welchem die betreffende Schleimhaut sich befindet; denn grosse, namentlich secernirende Hauptzellen (im Fundus und Pylorus) enthalten mehr Chloride, als kleine und geschrumpfte. Verf. spricht darnach den Chloriden eine gewisse Bedeutung bei der Pepsinabsonderung zu, für welche Vermuthung ihm der Umstand einen weiteren Anhaltspunkt bietet, dass Kochsalz in das Blut eines hungernden Hundes eingespritzt, Schrumpfung der Hauptzellung und Pepsinverringerung der Magenschleimhaut hervorruft. Jodnatrium oder indig-schwefelsaures Natron bedingten eine solche Veränderung nicht. Verf. nimmt daher an, dass bei der physiologischen Pepsinabgabe während der Ver-

dauung die Chloride es sind, welche das Pepsin von den Hauptzellen abspalten und mit ihm auf die freie Magenoberfläche treten.

Přibram.

95. Gottfried Herrendörfer (Tilsit): Physiologische und mikroskopische Untersuchungen über die Ausscheidung von Pepsin [1]).

In dem ersten Theil seiner Arbeit bemüht sich Verf. durch Versuche, die er am Wiederkäuermagen angestellt hat, zu zeigen, dass die von Grützner und Ebstein verworfene Infiltrations- und Absorptionstheorie doch nicht vollständig jeder Berechtigung entbehrt, denn es hat sich bei seinen Versuchen herausgestellt, dass die drei Vormägen, wiewohl sie keine drüsenähnlichen Elemente besitzen, dennoch ein verdauungskräftiges Ferment liefern. Diese Thatsache erklärt sich nach Verf. am einfachsten durch Annahme der Infiltrationstheorie, nach welcher das im Labmagen gebildete Pepsin in die Vormägen gelangt und dort von der Schleimhaut festgehalten und absorbirt wird. Es ist aber auch möglich, dass das Pepsin überall gebildet, aber nur im eigentlichen Magensaft ausgeschieden wird. Dafür sprechen die allgemeine Verbreitung der diastatischen Fermente (v. Wittich), sowie die Angaben Hüfner's über das Vorkommen peptischer Fermente in verschiedenen Organen.

Im zweiten Theile seiner Arbeit bespricht Verf. die Heidenhain'schen Versuche, welche er nicht bestätigen kann. Heidenhain nimmt zwei besondere Zellenelemente in den Labdrüsen an, die Belegzellen und Hauptzellen und hält diese letzteren für die Pepsinbildner, da dieselben bei eingeleiteter künstlicher Digestion zerfallen und gelöst werden, während die Belegzellen aufquellen und durchsichtiger werden; Herrendörfer hat bei allen seinen Versuchen gefunden, dass die sogenannten Belegzellen vom ersten Anfang einer künstlichen Digestion an Volumen verlieren, grobkörniger und undurchsichtiger werden, am Rande wie angefressen erscheinen und am Ende der Digestion vollständig den Hauptzellen gleichen, und Verf. ist geneigt anzunehmen, dass gerade die Belegzellen das Pepsin enthalten und dasselbe beim Beginn jeder Verdauung abgeben, wobei sie dann collabiren und schliesslich vollständig zu Grunde gehen, während sich in den verdauungsfreien Zeiten

[1]) Inaugural-Dissertation, Königsberg 1875. 31 Seiten.

neue Zellen in den Drüsenschläuchen bilden. Eine Stütze dieser Ansicht fand Verf. ausser der directen mikroskopischen Untersuchung der Schleimhaut verschiedener Thiere noch durch Betrachtung des sog. Eberle'schen Häutchens, jener Schleimkruste, welche während der Verdauung theils die Magenschleimhaut, theils die Magencontenta überzieht. Dieses Häutchen hat nach den Versuchen des Verf.'s entschieden verdauende Kraft und enthält in einer schleimigen Grundmasse nur freie Labzellen, welche eben aus den Drüsenschläuchen ausgetreten sein müssen, um dorthin gelangen zu können. Da nun diese Zellen bei eingeleiteter künstlicher Digestion der erwähnten Schleimkruste ganz denselben Process des Zerfallens durchmachen, wie die Belegzellen in den Drüsenschläuchen der Magenschleimhaut während der Verdauung, so sieht Verf. dieselben also auch hier als die das verdauende Ferment absondernden Elemente an, und es stellen nach seiner Anschauung die Heidenhain'schen Hauptzellen nur eine weitere Metamorphose der Belegzellen dar. Schliesslich macht Verf. auf die Versuche von Klemensiewicz [über den succus pyloricus] welcher bei Untersuchung der Secrete aus dem Pylorussack von 11 Hunden fand, dass der unveränderte, alkalisch reagirende Pylorussaft keine Verdauungsfähigkeit besitzt, dagegen im angesäuerten Zustand diese Eigenschaft besitzt und darnach die Gegenwart von Pepsin im Pylorussecret für bewiesen hält. Herrendörfer glaubt nun, dass man aus der Thatsache, dass ein alkalisch reagirendes Secret, welches keine Spur von Fibrinverdauung zeigt, durch Ansäuerung verdauernde Kraft erhält, keineswegs schliessen darf, das betreffende Secret enthalte ursprünglich in seiner reinen Form Pepsin, wie es aus den Drüsenschläuchen des Fundus geliefert wird, und er ist der Ansicht, dass auch gegenüber diesen Angaben seine Versuche über die Verdauungsfähigkeit der Vormägen der Wiederkäuer eine grössere Beweiskraft für die pepsinabsorbirende Eigenschaft der Pylorusschleimhaut besitzen.

Přibram.

96. Emil Witt: Einige Untersuchungen über den Ursprung des Pepsins [1].

Die von Ebstein und Grützner [Thierchem.-Ber. 3, 169] angeführten Beobachtungen sprechen nach Witt nicht unzweideutig für die

[1]) Några undersökningar rörande pepsinets ursprung, af Emil Witt. Upsala läkareförenings förhandlingar 10, 455.

Annahme von einer pepsinogenen Substanz, und sie können auch in anderer Weise gedeutet werden. Nichtsdestoweniger ist die Anwesenheit von einer pepsinogenen Substanz in den Labdrüsen aus mehreren Gründen sehr wahrscheinlich, und Witt versuchte auch nach verschiedenen Methoden die Existenz einer derartigen Substanz zu zeigen.

Für die vergleichende Bestimmung der in den verschiedenen Flüssigkeiten enthaltenen Pepsinmengen, wurden folgende Methoden in Anwendung gebracht: die Methode von Bidder und Schmidt, die colorimetrische Methode von Grützner und endlich die Brücke'sche Methode, welche jedoch mit der Grützner'schen combinirt wurde. Die nach den zwei letzten Methoden ausgeführten Versuche wurden bei Zimmerwärme mit ungekochtem Fibrin angestellt. Selbstverständlich wurden gleichzeitig Controlversuche mit Fibrin und Säure ohne Pepsin ausgeführt.

Nachdem Witt zuerst in Uebereinstimmung mit Ebstein und Grützner gefunden hatte, dass nicht nur Wasser, sondern auch NaCl-Lösung oder verdünnte HCl besser als das Glycerin das Pepsin ausziehen, stellte er folgende Versuchsreihen an.

Da die pepsinogene Substanz, in Wasser gelöst, durch HCl unter Abspaltung von Pepsin zersetzt wird, verglich Witt (unter Anwendung der Brücke-Grützner'schen Methode) in einer ersten Versuchsreihe mit einander mehrere Portionen desselben Wasserinfuses, welche verschieden lange der Einwirkung von Salzsäure ausgesetzt worden waren. Die Versuche gaben indessen keine schlagenden Resultate, hauptsächlich weil der postmortalen Säurebildung nicht vollständig vorgebeugt worden war. Witt suchte dann diese Säurebildung dadurch zu verhindern, dass er die Schleimhaut möglichst rasch mit Schnee reinigte und dann gefrieren liess. Von der gefrorenen Schleimhaut wurden dünne Schnitte (welche die Drüsenmündungen nicht enthielten) genommen, mit eiskaltem Wasser infundirt und dann verschieden lange (1 Minute bis 24 Stunden) mit HCl behandelt. Selbst unter diesen Verhältnissen konnte indessen kein merkbar verschiedener Pepsingehalt in den verschiedenen Proben beobachtet werden. Vielleicht geschieht die Spaltung der pepsinogenen Substanz so rasch, dass diese Versuchsmethode unbrauchbar ist.

In einer zweiten Versuchsreihe ging Witt von der Eigenschaft des Fibrins, das Pepsin zu absorbiren aus. Unter der Voraussetzung, dass die pepsinogene Substanz vielleicht von dem Fibrin nicht absorbirt werde, konnte man erwarten, dass ein nie angesäuertes Infusum dem Fibrin gar kein Pepsin oder wenigstens kleinere Mengen davon, als ein vorher angesäuertes und dann wieder neutralisirtes Infusum, übergeben sollte. Die Versuche gaben indessen keine entscheidenden Resultate. Ebenso wenig gelang es Witt durch Schütteln mit Calciumphosphat und anderen fein vertheilten Stoffen das Pepsin und die pepsinogene Substanz von einander zu trennen. Das Pepsin wurde allerdings vollständig ausgefällt, aber in dem Filtrate konnte durch Zusatz von Säure kein weiteres Pepsin erhalten

werden. Entweder enthielt also das neutrale Infusum keine pepsinogene Substanz, oder es wurde auch diese von dem Calciumphosphate niedergerissen.

Ein wässeriges Infusum der Magenschleimhaut enthält nach Ebstein und Grützner Pepsin und Pepsinogen, welch' letzteres durch HCl unter Abspaltung von Pepsin zerlegt werden soll. Wird ein derartiges Infusum in zwei Theile getheilt und der eine angesäuert, so muss selbstverständlich dieser, nach dem Verdunsten im Vacuo, einen pepsinreicheren Rückstand als der nicht angesäuerte Theil geben. Da nun weiter, nach Ebstein und Grützner nur das Pepsin, aber nicht die pepsinogene Substanz, von Glycerin gelöst wird, muss der pepsinogenhaltige Rückstand ein Extract geben, welches bei Zusatz von Säure (nach vorhergegangener Filtration) weniger kräftig verdaut als das in gleicher Weise behandelte Glycerinextract des pepsinogenfreien Rückstandes. In denjenigen Versuchen, welche nach diesem Principe in einer vierten Versuchsreihe von Witt angestellt wurden, war indessen das Resultat ein ganz anderes. Die beiden Glycerinextracte wirkten gleich kräftig verdauend und diese Versuchsreihe sprach also entschieden gegen die Ansicht von Ebstein und Grützner.

Die von den genannten Forschern angeführten Beobachtungen können übrigens (s. die Originalabhandlung) nach Witt auch in anderer Weise gedeutet werden, und, ohne die Anwesenheit einer pepsinogenen Substanz in den Labdrüsen leugnen zu wollen, hat man doch nach Witt noch keine genügenden Gründe für eine derartige Annahme beigebracht.

Hammarsten.

97. Rud. Klemensiewicz (Graz): Ueber den Succus pyloricus [1]).

Ueber die Rolle der Pylorusdrüsen hat man [siehe die vorhergehenden Jahrgänge des Berichtes] durch Versuche mit den Infusen der Pylorusschleimhaut nicht völlig in's Klare kommen können. Verf. unternahm es zu versuchen, ob sich nicht frisches mit Fundussecret nicht vermischtes reines Pylorussecret vom lebenden Thiere gewinnen liesse. Zu diesem Zwecke wurde an Hunden der Pylorustheil in ähnlicher Weise isolirt, wie Thiry ein Stück aus der Continuität des Darms isolirte.

Solche Operationen wurden ausgeführt, worüber das Nähere im Original. Die 15 so behandelten Hunde gingen sämmtlich bald an Peritonitis zu Grunde. Im ausgeschalteten Pylorustheil, resp. in dem damit in Verbindung gesetzten kleinen Recipienten fand sich ein alkalisch

---

1) Sitz.-B. d. k. Acad. d. Wiss. Wien, III. Abth., März 1875.

reagirendes, dickflüssiges, gelbartiges, fadenziehendes Liquidum (Succus pyloricus), das nicht für sich, aber schon in kleiner Menge zu verdünnter Salzsäure hinzugesetzt, Fibrin verdaute. Die Pylorusdrüsen liefern also ein schleimreiches und pepsinhaltiges, aber keine freie Säure enthaltendes, vielmehr ein alkalisch reagirendes Secret.

98. Ed. Külz: Ueber den Magensaft verdauender Menschen [1].

Leube empfahl zur Prüfung des Mageninhaltes bei Dyspepsie 1—2 Stunden nach einer Bratenmahlzeit etwas vom Mageninhalt mit der Magensonde herauszuheben, zu filtriren, in drei Theile zu theilen und mit Fibrin Verdauungsversuche anzustellen, nachdem die eine Probe einen Zusatz von Pepsin, die zweite einen solchen von HCl erhalten hat, während die dritte Probe ohne Zusatz bleibt. Leube fand dann, dass in der Mehrzahl der Fälle Mangel an Säure als Ursache der Verdauungsanomalie anzusehen ist.

Külz hat nun ganz gleiche Versuchsreihen theils an mit vorzüglicher Verdauungskraft begabten Diabetikern, theils an ganz gesunden Personen angestellt, und gefunden, dass in der Regel auch hier die mit etwas freier HCl versetzte Probe vom filtrirten Mageninhalt viel besser und rascher verdaute, als die beiden anderen Proben.

Der Maassstab, mit dem Leube bemessen zu haben glaubt, dass in den betreffenden Fällen Säuremangel Ursache der Verdauungsanomalie sei, wird vom Verf. desshalb als trügerisch bezeichnet.

99. Dittmar Finkler (Bonn): Ueber verschiedene Pepsinwirkungen [2].

In der Lehre von der Pepsinverdauung stehen die Angaben von Brücke und von G. Meissner unvermittelt neben einander.

Verf. digerirte hartes Hühnereiweiss mit dem ausgedrückten Labbrei möglichst frischen Schweinemagens und HCl (0,1—0,2%) bei 37—40° C. Nach vollendeter Lösung der Eiweisswürfel entstand auch bei sorgfältigster

---

[1]) Deutsche Zeitschrift f. prakt. Medicin, Jahrgang 1875, No. 27.

[2]) Pflüger's Archiv 10, 372. Vorl. Mitth.

Neutralisation kein Niederschlag, also kein Parapepton Meissner's. Als aber derselbe Versuch in gleicher Weise mit käuflichem Pepsin — pepsinum activum — angestellt wurde, wurde auch nach beliebig lange fortgesetzter Verdauung immer Meissner's Neutralisationspräcipitat erhalten. Unter diesen Umständen bestätigen sich demnach Meissner's Angaben, während der physiologische Verdauungsprocess von Brücke richtig erkannt worden ist.

100. Olof Hammarsten: Beobachtungen über die Eiweissverdauung bei Neugeborenen wie bei saugenden Thieren und Menschen [1]).

Die Frage, ob die Verdauung bei dem saugenden Thiere in anderer Weise vor sich gehe, als beim erwachsenen ist es, die Verf. zum Ausgangspunkte seiner Untersuchungen gewählt hat. Zunächst überzeugte sich Verf. durch zahlreiche Versuche von der Richtigkeit, der bereits früher von ihm beobachteten Thatsache, der Abwesenheit des Pepsins in dem Magen neugeborener Hunde, zu welchem Behufe er die, wenn möglich von der Muskelhaut losgelöste Magenschleimhaut des frisch getödteten Thieres [2]) mit angesäuertem (0,1% HCl) Wasser bei Stubenwärme infundirte. (Auf je einen Magen des neugeborenen Hundes kamen 20—25 CC., auf einen Magen eines 27 Tage alten Hundes 100 CC. Flüssigkeit.) Zu den Verdauungsversuchen diente gekochtes Fibrin. Wenn dieses nach 6—10 Stunden nicht verdaut war, wurde eine zweite Probe derselben Verdauungsflüssigkeit mit dem gleichen Volum angesäuerten Wassers verdünnt, ein neuer Verdauungsversuch angestellt, und bei negativem Resultat zuletzt die Schleimhautreste bei Körperwärme mit angesäuertem Wasser behandelt und das Infus zuerst ohne, dann nach Verdünnung mit angesäuertem Wasser wiederum geprüft. Die Glycerinauszüge wurden nach demselben Principe untersucht. Wegen der Unsicherheit der Pepsinprobe mit Fibrin wurde jedes Infusum auch mit hart gesottenem Hühnereiweiss geprüft.

---

[1]) Separatabdruck aus „Beiträge zur Anatomie und Physiologie als Festgabe Carl Ludwig zum 15. October 1874 gewidmet von seinen Schülern.“ Leipzig, Verlag v. Vogel, 1875.

[2]) Die Versuche wurden mit Mägen von 48 Hunden verschiedenen Alters, aber innerhalb der ersten drei Wochen, angestellt.

Sämmtliche Verdauungsversuche wurden bei 36—39° C. ausgeführt. Die vom Verf. in einer Tabelle mitgetheilten Versuche zeigen, dass während der ersten Woche nach der Geburt beinahe gar kein Pepsin in der Magenschleimhaut des Hundes enthalten ist. Dasselbe konnte nur durch die Fibrinprobe in verschwindend kleinen Spuren nachgewiesen werden. Erst während der zweiten Woche fängt das Pepsin an, in merkbarer Menge aufzutreten, aber selbst im Anfange der dritten Woche ist der Pepsingehalt geringer als bei erwachsenen Hunden. Im Magen von 3—4 Wochen alten saugenden Hunden findet sich ungefähr derselbe Pepsingehalt wie bei erwachsenen. Je grösser und kräftiger die Thiere sind, um so früher scheint das Pepsin aufzutreten. Es entsteht das Pepsin erst allmälig in der Magenschleimhaut der neugeborenen Thiere und Verf. glaubt, dass die Magendrüsen in den zwei ersten Wochen keinen peptisch wirksamen Magensaft liefern.

In Bezug auf die Frage, in welcher Weise die Eiweissverdauung während der ersten Wochen vor sich gehe, erinnert Verf. daran, dass die Milch in dem Magen fast augenblicklich gerinnt. Wenn man einen saugenden Hund während der Verdauung tödtet, findet man in dem Magen feste Caseïncoagula und eine stark sauere Flüssigkeit. Verf. ist nun der Ansicht, dass während der ersten Lebenswochen die Aufgabe des sauren, pepsinfreien Magensaftes beinahe ausschliesslich darin bestehe, die vom Thierchen eingesaugte Milch zum Gerinnen zu bringen und das Caseïn dadurch in dem Magen zurückzuhalten, damit keine zu grossen Milchmengen mit einem Male in den Darm hinübertreten können und so eine Ueberanstrengung der Verdauungsorgane oder Verschwendung des Nährmaterials vermieden werde.

Aehnliche Resultate fand Verf. bei Katzen. In der Magenschleimhaut der neugeborenen oder einige Tage alten Katze konnten kaum Spuren von Pepsin nachgewiesen werden, während die Pancreasdrüse schon am zweiten Tage nach der Geburt an einem Eiweiss verdauenden Ferment reich war. Bei acht Tage alten Katzen waren nur Spuren von Pepsin zu constatiren. Die Magenschleimhaut von Kaninchen enthielt dagegen schon im Anfange der zweiten Woche, also eine Woche früher als die des Hundes nicht unbedeutende Mengen von Pepsin. Neben dem Pepsin enthält die Schleimhaut das zweite Ferment, das Lab. In der Pancreasdrüse so jugendlicher Kaninchen konnte Verf. ebenfalls eiweissverdauendes Ferment nachweisen. Den Magen von saugenden

Kaninchen, die 12—24 Stunden von der Mutter getrennt waren, fand Verf. noch immer nicht leer; in den Gedärmen waren Caseïnklümpchen enthalten und sämmtliche Chylusgefässe von einer milchigen Flüssigkeit erfüllt. In einem Versuche war selbst einen Tag nach der letzten Mahlzeit die Darmverdauung noch im Gange und der Magen nicht ganz leer und Verf. schliesst darnach, dass der Magen des neugeborenen, saugenden Kaninchens für die Lösung und Resorption des Caseïns von keiner oder nur verschwindender Bedeutung sei und nur als Behälter für die geronnene Milch diene. Eine Anzahl vom Verf. mit Magenschleimhäuten neugeborener oder saugender Kinder angestellter Versuche zeigt schliesslich, dass bei Neugeborenen die Magenschleimhaut Pepsin in nicht unbedeutender, nach Grösse und Körperzustand wechselnder Menge enthält. Neben Pepsin enthält der Magen des Kindes auch Lab. [Vergl. Zweifel, Jahresber. f. Thierchem. 1874, 4, 233.] Die Frage nach der Anwesenheit eines eiweissverdauenden Fermentes in dem Pancreas des Kindes lässt Verf. offen, da seine diesbezüglichen Versuche nicht genügende Anhaltspunkte boten, und ebenso hat er die Frage der Magenverdauung beim Kinde experimentell nicht erörtert, doch hält er eine Pepsinverdauung beim Kinde schon unmittelbar nach der Geburt für möglich, während sie z. B. beim Hunde [s. o.] erst in der dritten Woche vorhanden zu sein scheint.

Bezüglich der übrigen interessanten Details sei auf das Original verwiesen.

Přibram.

101. A. Moriggia (Rom): Ueber Verdauungsvermögen und Verdauungsvorgänge beim Fötus [1]).

Durch Verdauungsversuche mit kleinen Labmägen von Rindsembryonen angestellt, gelang es, nachzuweisen, dass bereits gegen Ende des dritten Fötalmonates das Vermögen der Magenverdauung auftritt und sich von da ab allmälig steigert.

Zahlreich beobachtete künstliche Selbstverdauungen von Embryonen in den Moleschott'schen Essigsäuremischungen liefern einen ferneren Beweis für das Verdauungsvermögen, und sie berechtigen auch zu der

[1]) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre etc. 11, 455.

Annahme, dass dergleichen Selbstverdauungsprocesse unter Umständen an dem partiellen oder beinahe totalen Schwunde gewisser Geschwülste fötalen Ursprungs Antheil haben mögen.

Der Labmagen von dreimonatlichen Embryonen und noch mehr der von vorgerückteren begünstigte die Milchgerinnung.

Der flüssige Inhalt vom Pansen noch nicht fünfmonatlicher Embryonen bewirkte langsame aber prächtige peptische Verdauung.

Es besitzen die embryonalen Gewebe einen sehr hohen Verdauungscoëfficienten, so dass sogar die Epithelien, Knorpel und Klauen nicht gänzlich verschont blieben, und dies auch bei einem mässig kräftigen Magensafte und nicht gar zu lange fortgesetzten Versuche. Auch erhebliche Alcoholmengen und grosse Essigsäuremengen beeinträchtigen die Wirkung des Pepsins nicht.

Vom Ende der ersten $2^1/_2$ Monate bis zur Geburt fand sich in den Magenabtheilungen meistens ein flüssiger Inhalt in wechselnden Mengen, doch im allgemeinen ziemlich reichlich; derselbe war klar, meist fadenziehend wie Eiweiss, neutral oder alkalisch, aber im Labmagen fast immer von leicht saurer Reaction. Die chemischen und morphologischen Bestandtheile erwiesen sich identisch mit denen der Amniosflüssigkeit.

Obgleich es an Nahrungsstoffen nicht fehlt, die in den Labmagen gerathen, und dieser schon frühzeitig ein Verdauungsvermögen an den Tag legt, so berechtigen doch die bisherigen Untersuchungen des Mageninhaltes nicht die Annahme, dass daselbst gewöhnliche Peptone auftreten. Ist in Folge dessen der nutritive Beitrag auch gering, der beim Fötus durch die eigentliche Verdaunng (und durch die Hautresorption) geliefert wird, so kann doch derselbe nicht geläugnet werden.

Die zeitliche Bildung des Harns (am 72. Tage beim Rindsembryo beobachtet), das Vordringen des Meconiums und seine Gestaltung zu Scybalis (in der zweiten Hälfte des sechsten Monats) zwingen zur Annahme, dass die vegetativen Functionen sehr frühzeitig wach werden.

In Bezug auf die Gallenbildung hat Verf. beobachtet, dass in einem Embryo von 3 Lunarmonaten die Galle bereits bis zum unteren Theil des Darmes vorgedrungen war.

102. Paul Grützner: Ueber den Secretionsvorgang am kranken Thiere [1]).

Verf. hat die Magensaftsecretion an einem an chronischem Magenkatarrh leidenden Magenfistelhunde beobachtet und gefunden:

1) Es findet continuirliche Secretion statt. Das Secret enthält stets, wenn auch mitunter wenig, Pepsin. Die Reaction ist nicht immer sauer, zuweilen neutral, ja selbst alkalisch; der Saft trübe und zäh.

2) Der Mechanismus dieser Secretion ändert sich nicht oder nur wenig, auch dann, wenn Speisen in den Magen eingeführt werden. Der physiologische Reiz bleibt, da bereits ein pathologischer seine Macht entfaltet, völlig wirkungslos.

Přibram.

103. Max Marle (Breslau): Ueber den Einfluss des Quecksilbersublimats auf die Magenverdauung [2]).

Verf. hat sich die Frage vorgelegt, welchen Einfluss die Anwesenheit von Sublimat theils ohne, theils mit Kochsalzzusatz auf den physiologischen Vorgang der Magenverdauung übt und gefunden, dass bei selbst kleinen Dosen von reinem Sublimat eine verdauungshindernde Wirkung stattfinde, die mit der wachsenden Sublimatmenge zunimmt, sich jedoch im Verhältniss zur zunehmenden Stärke der Verdauungsflüssigkeit verringert. Ueberschreitet die Sublimatmenge im Verhältniss zum Pepsingehalt eine gewisse Grenze, so wird jegliche Verdauung aufgehoben. Die Ursache dieser Wirkung des Sublimats findet Verf. weder in einer Zerstörung des Pepsins, noch in einer durch das Sublimat bewirkten Schrumpfung der Eiweisskörper, sondern er glaubt, dass das veränderte Verhalten der Eiweisskörper gegen Pepsin bei Anwesenheit von Sublimat auf eine chemische Verbindung zurückzuführen sei, die Sublimat auch in sauerer Lösung mit den Eiweisskörpern eingeht.

Sublimat mit kleinen Mengen von Kochsalz, sowie das Doppelsalz des Sublimats mit dem Kochsalz, hemmt die Ueberführung in Peptone nicht stärker als die gleiche Dosis des Sublimats für sich. Die gleichzeitige Einwirkung von mässigen Mengen Sublimat und Kochsalz in grösserer Dosis besitzt eine ganz besonders verdauungswidrige Eigenschaft. Der verdauungshindernde Einfluss ist so bedeutend, dass er sich nicht allein aus dem blossen Zusammenwirken der angewendeten Mengen von Sublimat und

---

1) Abschnitt aus des Verf.'s Abhandlung: „Neue Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung des Pepsin.“ Breslau, Max Cohn & Weigert, 1875, 79. [Vergl. auch diesen Bericht pag. 152.]

2) Archiv f. experim. Pathologie und Pharmakologie 3, 397—411.

Kochsalz erklären lässt. Kleine Kochsalzmengen allein beeinflussen die Verdauung nicht merklich; grössere Kochsalzzusätze bewirken eine mässige Verlangsamung der Verdauung, doch fällt dieselbe um Vieles geringer aus, als bei Zusatz gleich grosser Sublimatmengen.

Verf. ist geneigt als Erklärung des die Verdauung störenden Einflusses des Sublimats mit etwas grösseren Kochsalzmengen anzunehmen, dass die chemische Verbindung des Sublimats mit dem durch die Kochsalzeinwirkung geschrumpften Eiweiss für die Ueberführung in Peptone ganz besondere Schwierigkeiten darbietet. Verf. hat nämlich gefunden, dass bei der gemeinsamen Einwirkung von Sublimat und Kochsalz auf sauere Eiweisslösungen ein Niederschlag entsteht, den er als eine chemische Verbindung des Sublimats mit dem Eiweiss ansieht.

Aus seinen Versuchen folgert Marle, dass beim innerlichen Gebrauch des Sublimats sowohl stark kochsalzhaltige Nahrung, als der therapeutische Zusatz grösserer Kochsalzdosen vermieden werden muss.

In Betreff der im Eingange der Abhandlung des Verf.'s gegen die Versuche von Jul. Müller [Archiv der Pharm. **194**, Heft 1] gerichteten Bemerkungen, sowie bezüglich einiger Versuche Marle's über das Verhalten des Sublimats gegen sauere Eiweisslösung, sauren Magensaft, gegen Peptone und gegen Lösungen von Serumalbumin möge das Original nachgesehen werden.

Přibram.

104. Max Marckwald: Ueber Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen [1]).

Verf. benutzte zu seinen Versuchen einen Patienten mit grossem Anus praeternaturalis an der Uebergangsstelle des Cöcum in das Colon ascendens [vergl. Simon, Langenbeck's Archiv **15**, 1872] und hatte dabei Gelegenheit an einem in seiner ganzen Länge zugänglichen und vollkommen isolirten Dickdarme zu experimentiren, dessen Schleimhaut keine Abnormitäten zeigte, dessen Temperatur genügend hoch und dessen Peristaltik eine sehr rege war.

Drei Hauptfragen waren es, deren Beantwortung Verf. anstrebte. 1) Besitzt der Dickdarm ein zuckerbildendes Ferment? 2) Hat sein Saft eine verdauende Wirkung auf Eiweisskörper und 3) findet im Dickdarm eine Resorption von Nahrungsstoffen statt und wie müssen letztere eventuell beschaffen sein?

---

[1]) Virchow's Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie **64**, 505. Aus dem physiologischen Institute von Prof. Kühne zu Heidelberg.

Die Untersuchungen auf Zucker, sowie die Verdauungsversuche wurden theils mit Darmsaft, der aus der Fistel gewonnen war im Brutofen, theils durch Einführen von Stoffen in den Dickdarm selbst ausgeführt. Die zu den Versuchen verwandte rohe Kartoffelstärke konnte weder ausserhalb noch innerhalb des Organismus durch Darmsaft in Zucker umgewandelt werden und Verf. hält darnach die Abwesenheit zuckerbildenden Fermentes im Safte des menschlichen Dickdarmes für erwiesen.

Zu den Verdauungsversuchen diente rohes, gekochtes und rohes, mit Alcohol behandeltes Fibrin, ferner coagulirtes Hühnereiweiss, welche in dreierlei Weise verwendet wurden. Theils wurden dieselben dem Patienten durch die Fistelöffnung eingestopft und die gebildeten Fäces untersucht, theils wurden abgewogene Quantitäten der Eiweisskörper in Gazebeuteln in den Dickdarm eingeführt und der innerhalb des Darmes erlittene Verlust bestimmt, theils endlich wurden Verdauungsversuche mit dem Darmsaft im Brütofen angestellt. Die Untersuchung der Fäces geschah in der Weise, dass die Masse mit destillirtem Wasser angerührt und filtrirt, das Filtrat auf Schwefelwasserstoff, auf Eiweissgehalt und mit Bromwasser geprüft wurde. Die mit Wasser angerührte Masse wurde darauf angesäuert, gekocht, filtrirt und auf Peptone untersucht. Ein anderer Theil der Fäces, mit Alcohol befeuchtet und mit Aether extrahirt, diente zum Nachweis der Fette, des Cholesterins und Indol. Um das Cholesterin krystallinisch zu erhalten, wurden die Fette verseift und nochmals mit Aether extrahirt. Behufs Prüfung der Masse auf Leucin und Tyrosin wurde endlich der vom Aether nicht gelöste Rest mit heissem Alcohol extrahirt und das Filtrat mit Wasser aufgekocht und zur Krystallisation abgedampft. Während nun bei den Versuchen von künstlicher Verdauung mit frischem Darmsafte im Brütofen, die Eiweissstoffe keinerlei Veränderung erlitten, ergaben die Untersuchungen der Fäces nach Fibrin- und Eiweisseinführung neben unveränderten Eiweisskörpern die Bildung von Peptonen, von Tyrosin und Indol, Stoffe, welche alle bei der normalen Verdauung im Körper auftreten. Andererseits aber wiesen der faule Geruch, Anwesenheit von Vibrionen, das Auftreten von Indol auf Fäulnissprocesse hin, welche ebenfalls zur Entstehung von Peptonen und Tyrosin führen und Verf. erklärt sich auf diese Weise auch die über 50% betragende Abnahme der in den Darm eingeführten Massen. Einen sicheren Beweis aber, dass die hier im Dickdarm auf-

getretenen Processe in der That Fäulnissprocesse waren, lieferte ihm erst die Beobachtung des Stickstoffumsatzes. Es zeigte sich nämlich, dass bei Eiweisszufuhr in den Dickdarm kein vermehrter Eiweissumsatz stattfand, mit der Ausnahme, wo die Massen über 48 Stunden in dem Darm verweilten und wo dann erst die N-haltigen Endproducte in ganz geringem Grade stiegen in Folge der durch die Zersetzung gebildeten und resorbirten leicht diffusiblen N-haltigen Stoffe. Verf. gelangt sonach zu dem Schlusse, dass weder Fibrin noch coagulirtes Hühnereiweiss im menschlichen Dickdarm verdaut werden und dass die von manchen Forschern gehegten entgegengesetzten Ansichten sich daraus erklären, dass eben Eiweisskörper bei Verdauung und Fäulniss analoge Producte liefern.

Die Resorptionsversuche endlich geschahen mit Wasser mit Peptonlösungen, mit flüssigem Hühnereiweiss, sowie mit flüssigem Hühnereiweiss und Chlornatrium gemengt in verschiedenen Procentsätzen.

Die Versuche mit Wasser liessen nur feststellen, dass während 12 Stunden nach der ersten Injection keine zweite gemacht werden durfte, ohne dass der grösste Theil des Wassers wieder ausfloss. Verf. nimmt an, dass für die Resorption von 250 Grm. Wasser mindestens 12 Stunden (wahrscheinlich auch mehr) erforderlich sind. Peptone (in grösserer Quantität und concentrirter Form) reizen den Darm stark und erzeugen Diarrhöen, gelangen also nicht zur Resorption. [Vergl. Eichhorst, Jahresber. für Thierchem. 1871, 1, 201.] Ueberlässt man aber die Bildung der Peptone der Dickdarmfäulniss, so findet eine, wenn auch sehr beschränkte Resorption statt.

Flüssiges Eiweiss wird im menschlichen Dickdarm, nach des Verf.'s Versuchen, nicht resorbirt. Chlornatriumzusatz zur Lösung bewirkt in kleinen Dosen locale Erscheinungen, die sich in Röthung, Schwellung und localer Temperaturerhöhung der Darmschleimhaut zu erkennen geben; in grossen Dosen noch ausserdem Pulsbeschleunigung, erhöhte Hauttemperatur, heftige Peristaltik und Transsudationen auf die Darmoberfläche.

Auf Grund seiner Versuche hält es Verf. für unzweifelhaft, dass die im Dickdarm allmälig gebildeten Peptone, aber auch nur diese allein resorbirt werden und man daher in den Fleisch-Pancreas-Klystiren [vergl. Leube, Jahresber. für Thierchem. 1873, 3, 250] ein Mittel besitzt für eine gewisse Zeit die Nahrung per os zu ersetzen. Die Resorption vom Dickdarm aus ist aber zu gering, geht so allmälig vor sich und die Grenze

für die Einführung grösserer Massen ist so schnell erreicht, dass diese Stickstoffzufuhr nicht ausreicht, längere Zeit das Leben zu erhalten. Die Hülfe der Fleisch-Pancreas-Klystire sieht Verf. vielmehr darin, dass die Stickstoffabnahme im Körper verlangsamt wird, indem das mittelst derselben gewonnene Stickstoff-Plus sich zu dem im Organismus aufgespeicherten Stickstoff hinzugesellt.

Přibram.

105. E. Wild: Untersuchungen über die Resorption und Secretion der Nahrungsbestandtheile im Verdauungscanal des Schafes, ausgeführt auf der Versuchs-Station Proskau [1]).

Der Umstand, dass der Harn vieler Herbivoren sehr arm ist an Kalk- und Phosphorsäure, trotzdem die Gewebe dieser Thiere in bedeutender Menge Kalk- und Phosphorsäure enthalten, folglich beide Substanzen auch dem thierischen Stoffwechsel unterliegen müssen, veranlasste Verf. zu einer eingehenden Untersuchung über die Resorption und Secretion der Nahrungsbestandtheile im Verdauungscanale der Herbivoren.

Als Grundlage wurde hierzu der Kieselsäuregehalt des Futters und derjenige des Inhaltes vom Verdauungsapparate gewählt, wobei Verf. von der Annahme ausgeht, dass die Kieselsäure nur sehr wenig verdaulich und assimilirbar ist, da sowohl die meisten thierischen Gewebe, als auch der Harn sehr arm an Kieselsäure sind. Zur Feststellung der Resorptions- und Secretionsgrössen sollen demgemäss zunächst aus dem Kieselsäuregehalte des Inhaltes der einzelnen Darmabschnitte die demselben entsprechende Menge ursprünglichen Futters berechnet und hierauf beide mit einander verglichen werden.

Als Versuchsthiere wurden zwei Hammel, welche zu diesem Zwecke 10 Tage lang pro Tag und Stück 2 Pfund Wiesenheu und destillirtes Wasser erhalten hatten, getödtet und deren Verdauungscanal in sieben verschiedene Abschnitte getheilt.

In denselben waren folgende Mengen frischer und wasserfreier Substanz enthalten:

---

[1]) Journal für Landwirthschaft 22, 1—84.

	Frische.	H_2O fr. Subst.
1) Inhalt des I. und II. Magens	9268,00 Grm.	923,20 Grm.
2) „ „ Buches	382,73 „	65,85 „
3) „ „ Labmagens . .	646,28 „	56,44 „
4) „ „ Dünndarmes . .	1312,90 „	124,95 „
5) „ „ Blinddarmes . .	1802,67 „	216,46 „
6) „ „ Grimmdarmes . .	249,93 „	39,40 „
7) „ „ Mastdarmes . .	366,52 „	109,08 „

Die nach den üblichen Methoden ausgeführten Analysen der so erhaltenen Substanzen ergaben folgendes Resultat:

	Heu.	I. u. II. Magen.	Buch.	Labmagen.	Dünndarm.	Blinddarm.	Grimmdarm.	Mastdarm.
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Rohfaser	27,85	36,44	30,48	26,86	17,93	28,69	32,00	32,14
Stickstoffhaltige Substanz	15,75	19,44	20,44	24,12	29,69	14,69	15,69	14,00
Stickstofffreie Stoffe und Fett	48,56	32,54	37,61	36,71	37,80	40,31	38,05	41,66
Asche .	7,84	11,58	11,47	12,31	14,58	16,31	14,26	12,20
und zwar:								
SiO_2 . .	2,258	3,217	4,111	3,351	2,871	5,312	5,363	5,448
K_2O . .	2,381	1,574	1,157	1,578	1,900	1,903	1,808	0,734
Na_2O .	0,101	3,367	1,414	2,232	3,594	2,345	1,333	0,365
CaO . .	1,544	1,181	1,740	0,929	1,506	3,189	2,835	2,934
MgO . .	0,217	0,182	0,147	0,150	0,271	0,577	0,492	0,583
Fe_2O_3 .	0,236	0,058	0,070	0,111	0,138	0,197	0,170	0,217
P_2O_5 . .	0,609	1,570	2,324	1,975	2,156	1,616	1,574	1,476
SO_3 . .	0,307	0,262	0,187	0,118	0,981	0,375	0,391	0,342
Cl . . .	0,261	0,259	0,467	2,453	1,607	0,887	0,646	0,119

Aus obigen Zahlen berechnet nun Verf. den absoluten Gehalt an einzelnen Bestandtheilen, welche in dem Inhalte der verschiedenen Theile des Verdauungscanales enthalten sind und vergleicht diese mit der ihrem Kieselsäuregehalte entsprechenden Menge des ursprünglichen Futters. Die hierbei erzielten Resultate, in Betreff deren Einzelheiten auf das mit zahlreichen Tabellen ausgestattete Original verwiesen werden muss, fast Verf. schliesslich in folgende Sätze zusammen:

Die successive Verminderung der Rohfaser in den ersten drei Magen des Schafes beträgt 10,81%; im Labmagen findet eine weitere Resorption von 24,18%, im Dünndarm von 14,36% und im Blinddarm von 6,48% statt; damit scheint die Resorption beendet zu sein, so dass sie im Ganzen 56,19% beträgt.

Die stickstofffreien Stoffe werden in den ersten drei Magen bis zu 50% resorbirt, dann aber steigt der Gehalt wieder in Folge der an stickstofffreien Stoffen reichen secernirten Verdauungsflüssigkeiten; vom Blinddarm an findet neue Resorption statt und steigt zum Schluss bis zu 70%.

Von den Eiweissstoffen werden in den ersten drei Magen 14,58% resorbirt; dann aber werden so stickstoffreiche Säfte secernirt, dass der Dünndarm fast die Hälfte mehr Eiweissstoffe als die aufgenommene Nahrung enthält, aber schon im Blinddarm findet die fast vollständige Resorption dieser Proteïnsubstanzen statt; im Grimm- und Mastdarm ist dieselbe nur noch gering, im Ganzen beträgt sie 66%.

Das Kali wird bis zu 88,3% resorbirt, und im Dünndarm findet eine geringe Secretion statt.

Ganz anders verhält sich das Natron, dasselbe wird gleich nach Beginn der Verdauung in sehr bedeutendem Maasse secernirt (im vorliegenden Falle enthält der Mageninhalt 21—22 Mal mehr Natron als das aufgenommene Futter) dann findet im Labmagen Resorption statt; im Dünndarm aber wird von Neuem Natron ausgeschieden, worauf dasselbe nach und nach ziemlich vollständig resorbirt wird.

Kalk und Magnesia werden zunächst resorbirt und ist von beiden im Labmagen die grösste Menge resorbirt; dann werden beide wieder nach und nach aus dem Blute ausgeschieden.

Die Phosphorsäure wird von vornherein in sehr bedeutenden Mengen secernirt und hat der Reichthum an Phosphorsäure im Dünndarm seine grösste Höhe erreicht, dann findet Resorption statt, der Kreislauf der Phosphorsäure ist also grade dem des Kalkes entgegengesetzt.

Schwefelsäure tritt im Dünndarm in bedeutender Menge auf, während Chlor im Labmagen beträchtlich secernirt wird.

Dem Original sind die analytischen Belege sowie eine graphische Tafel über die Resorptions- und Secretionsgrössen der einzelnen Nahrungsbestandtheile in den verschiedenen Abschnitten des Verdauungscanales beigefügt.

Weiske.

106. H. Weiske: Ueber die Veränderung ganzer Körner im Verdauungsapparate [1]).

Verf. untersuchte in Verbindung mit O. Kellner und M. Schrodt theils normale Hafer-, Lein-, Roggen- und Buchweizenkörner, theils solche, welche unzerkaut durch den Verdauungsapparat des Kalbes hindurchgegangen waren. Die procentige Zusammensetzung zeigte sich durch die Einwirkung der Verdauungssäfte nicht erheblich verändert; dagegen hatten die verschiedenen Körnerarten einen verschieden grossen Verlust an Gesammttrockensubstanz erlitten. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes berechnete sich mit Zuhilfenahme der analytischen Ergebnisse, dass auch aus den unzerkauten Körnern zum Theil nicht unerhebliche Mengen von Nährstoffen durch die Verdauungssäfte gelöst worden waren und zwar beim Roggen und Hafer vorzugsweise Eiweiss und Nfr. Extractstoffe, beim Lein- und Buchweizen dagegen hauptsächlich Eiweiss und Fett. Die Rohfaser war beinahe vollständig unverändert geblieben.

Weiske.

107. U. Kreusler: Untersuchungen von Concretionen aus dem Darm eines Pferdes [2]).

Darmsteine des Pferdes pflegen meist der Hauptsache nach aus Magnesium-Ammoniumphosphat zu bestehen. Das vom Verf. untersuchte Exemplar von etwa 5/4 Zoll Durchmesser stammte aus dem Dickdarm eines unter Kolikanfällen plötzlich verendeten Pferdes, und bestand aus vielen schon mit blossem Auge erkennbaren Schichten von blätterig krystallinischem Gefüge.

Die chemische Analyse ergab in 100 Theilen lufttrockener Substanz:

Phosphorsäure	28,46	47,26
Magnesia	16,07	
Kalk	Spuren	
Kali	2,15	
Natron	0,21	
Sand	0,37	
Ammoniumoxyd	8,47	52,78
Wasser bei 105° C. fl.	39,89	
Wasser fester geb.	4,24	
Organische Substanz	0,18	

[1]) Centralblatt f. Agriculturchemie v Biedermann 4, 91.

[2]) Journal f. Landwirthschaft 23, 175.

Demnach bestand auch dieser Darmstein der Hauptsache nach aus Magnesium-Ammoniumphosphat.

Weiske.

108. R. Heidenhain: Beiträge zur Kenntniss des Pancreas [1]).

Das erste Capitel der umfangreichen Abhandlung, in welcher Verf. die Resultate seiner Studien über die Bauchspeicheldrüse mittheilt, behandelt vorwiegend die histologischen Veränderungen des Pancreas während des Ablaufes der Verdauung. Verf. constatirt an den Zellen während ihrer physiologischen Thätigkeit einen fortwährenden Wandel: Stoffverbrauch innen, Stoffansatz aussen. Innen Umwandlung der Körnchen in Secretbestandtheile, aussen Verwendung des Ernährungsmaterials zur Bildung der homogenen Aussenzone, die sich ihrerseits wieder in körnige Masse umsetzt. Das Gesammtbild der Zelle hängt von der relativen Geschwindigkeit ab, mit der sich diese Processe vollziehen. In der ersten Verdauungsperiode findet schneller Verbrauch innen und schneller Ansatz aussen statt; in der zweiten Periode vollzieht sich die lebhafteste Veränderung an der Grenze der Innen- und Aussenzone, indem die Substanz der letzteren sich in die der ersteren umwandelt. Während des Hungerstandes ist der Verbrauch ein minimaler, der Ansatz ebenfalls langsam, er macht sich aber doch in der sichtbaren Verbreiterung der fast ganz geschwundenen Aussenzone merklich geltend. Im weiteren Verlaufe seiner Untersuchung unterzieht Verf. die Beziehungen, welche zwischen den auffallenden histologischen Veränderungen, welche die Drüse während des Ablaufes einer Verdauungsperiode erfährt, und zwischen ihrem functionellen Verhalten stattfinden, einer eingehenden Würdigung.

Von den drei bekannten Fermenten hat Verf. nur das Albuminatferment (Pancreatin) in den Kreis seiner Betrachtungen gezogen und den Gehalt der Drüse davon während der verschiedenen Verdauungsstadien verglichen. Indem wir die verschiedenen Voruntersuchungen übergehen, welche Verf. angestellt, um die Bedingungen festzustellen, von welchen die lösende Wirkung des Pancreatins auf die Albuminate beherrscht wird, sei hier gleich erwähnt, dass Verf. in der lebenden Drüse nicht fertiges Pancreatin fand, sondern nur einen eigenthümlichen, von ihm Zymogen genannten Mutterkörper desselben, der unter gewissen Bedingungen Pancreatin frei werden lässt.

Bei der Untersuchung einer grösseren Anzahl Bauchspeicheldrüsen wurden die (Glycerin-)Extracte der frischen Drüsen entweder ganz

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie 10, 557—632.

unwirksam oder nur schwach wirksam befunden, während nach 24stündigem Liegen jede normale Drüse ein in Sodalösung auf Faserstoff wirksames Extract lieferte. Bezüglich der zur Vergleichung verschiedener Glycerinextracte auf ihren Gehalt an Pancreatin benutzten Methode sei auf das Original verwiesen. Die geringen Mengen Pancreatin, welche in einigen Fällen bei der vom Verf. benutzten Extractionsmethode in dem lebenden Pancreas nachweisbar waren, bezieht derselbe nicht auf Präformation in den Drüsenzellen, sondern auf den Fermentgehalt des in den Drüsengängen gelegentlich vorräthigen Secretes. [S. u.]

Für das obenerwähnte „Zymogen" führt Verf. folgende Eigenschaften an:

1) Es ist löslich in concentrirtem Glycerin, ohne sich zu spalten.
2) Die Abspaltung von Pancreatin aus demselben tritt ein:
   a) in wässeriger Lösung, schneller in der Wärme, langsamer bei gewöhnlicher Temperatur,
   b) bei Einwirkung von Säuren.
3) Die Umsetzung wird dagegen erschwert bei Gegenwart von Salzen (Na_2CO_3 . ClNa).

Die vom Verf. nachgewiesene Möglichkeit durch Säurewirkung aus dem Zymogen sehr schnell das Ferment abzuspalten, benutzt derselbe zur Erklärung der postmortalen Ferment-Entwicklung. Ebenso wie künstlicher Säurezusatz den Spaltungsprocess einleitet, so könne dies durch die Säure, welche sich bei einer 24 Stunden aufbewahrten Drüse durch saure Reaction derselben kund gibt, bewerkstelligt werden.

Den oben berührten, während des Ablaufes einer Verdauungsperiode stattfindenden Veränderungen der Zellen gehen ganz besimmte Veränderungen des Zymogengehaltes parallel, welche Verf. kurz dahin zusammenfasst, dass der Zymogengehalt mit dem Entwicklungsgrade der körnigen Innenzone steigt und sinkt. Mit reichlicher Absonderung der Drüse sinkt ihr Zymogenvorrath, um sich während der Ruhe des Organes wieder zu regeneriren, welcher Regenerationsprocess in einer Drüse mit permanenter Fistel, sobald die Secretion continuirlich geworden, nicht mehr in genügendem Maasse eintritt.

Nach einer eingehenden Besprechung des Einflusses des Nervensystems findet Verf., dass die Wasserabsonderung der Drüse vom ver-

längerten Mark aus sich beeinflussen lasse und gelangt schliesslich mit Bezug auf die Ausscheidung der festen Bestandtheile der Drüsenzelle zu dem Resultate, dass dieselbe mit der Ausscheidung des Wassers nicht Hand in Hand gehe, sondern jede für sich unter directem Nerveneinflusse steht und dass die Bildung des Pancreatins mit complicirten Umsetzungen in der absondernden Zelle verbunden ist, bei welchen die Entwicklung freier Säure, wie schon erwähnt, eine Rolle spielt. Da das normale Secret sehr fermentreich, die lebende Secretionszelle nach des Verf.'s Versuchen, fermentfrei ist, so schliesst derselbe, dass die Abspaltung des Pancreatins aus dem Zymogen erst in dem Augenblicke der Secretion geschieht, der Art, dass jede kleine Fermentmenge, welche frei geworden ist, sofort in das Secret übergeht. Die secernirte Flüssigkeit ist aber nicht im Stande, durch ihre Einwirkung auf das Zymogen jene Spaltung herbeizuführen, denn sie ist immer reich an kohlensaurem Natron, welches, wie oben erwähnt, die Bildung des Pancreatins aus dem Zymogen erschwert. Man darf sich, so führt Verf. aus, den Secretionsvorgang sicher nicht so vorstellen, dass bei demselben eine an kohlensaurem Natron reiche Flüssigkeit als Vehikel aus dem Blute in die Drüsenmasse herübergeschafft wird, um aus den Zellen daselbst befindliches präformirtes Ferment einfach auszulaugen oder daselbst befindliches Zymogen zu spalten. „Wie der gereizte motorische Nerv in dem Muskel Säurebildung veranlasst, so dürfte vielleicht der secretorische Nerv in der Pancreaszelle Säure entwickeln, diese das Zymogen abspalten, und darauf durch das Alkali der die Zelle umspülenden secernirten Flüssigkeit gebunden werden.“ [Der Umfang der Abhandlung gestattet nicht auf die einzelnen Versuchsdetails hier näher einzugehen.] Přibram.

109. A. Heritsch (Odessa): Die zersetzende Wirkung des pancreatischen Glycerinauszuges auf Essigsäure-Aether [1].

Angesichts der zersetzenden Wirkung des pancreatischen Saftes auf neutrale Fette, hat Verf. versucht, ob zusammengesetzte Aether überhaupt dadurch zerlegt werden, und zunächst in dieser Richtung den Essigsäureäther untersucht.

Als Anzeiger der Aetherzersetzung diente die Ochsengalle, welche mit beiden Zersetzungsproducten Niederschläge gibt, mit Alcohol Schleim, mit Essigsäure Glycocholsäure.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 28.

Es wurden vier parallele Bestimmungen gemacht an vier verschiedenen Mischungen; A enthielt den Aether + Galle; B Glycerinauszug + Galle; C Aether + Glycerinauszug und endlich D Aether + Glycerinauszug + Galle. Alle Proben wurden 24 Stunden bei 32—40° C. gehalten.

Nach dieser Zeit war bei A nur die obere (Aether-)Schichte grün; B zeigte nichts, C hatte einen geringen pulverigen Niederschlag, D hingegen unterschied sich scharf durch das Vorhandensein eines voluminösen flockigen Niederschlages, der fast ausschliesslich aus Schleim bestand.

IX. Leber und Galle.

Uebersicht der Literatur.

Function der Leber, Secretion etc.

110. Im. Munk, die angebliche Harnstoffbildung in der Leber; Harnstoffgehalt in Blut und Leber.
 *C. A. Pekelharing (Leiden) hat sich auch mit den Harnstoffbild. in der Leber beschäftigt, spricht sich aber weder für noch gegen die Bildung in diesem Organe aus, da die [auch von ihm] benutzte Bunsen'sche Methode in der CO_2 kein charakteristisches Zersetzungsproduct vom Harnstoff liefert; die CO_2 könne auch (nebenbei) von anderen unbekannten Körpern herstammen. Pflüger's Archiv **11**, 602.
111. N. Socoloff, Beitrag z. Kenntniss der Lebersecretion; Einverleibung von Gallensäuren.
112. E. Külz, über die fragliche Gallensäureresorption.
113. Ebstein und J. Müller, Einw. v. Säuren und Alkalien auf das Leberferment.
114. Koukol-Yasnopolsky, Fermentation der Leber; deren Fäulnissproducte; Indol.
 V. Feltz und E. Ritter, Folgen der Unterbindung des ductus choledochus. Siehe Cap. XVI, 200.

Glycogen.

Alles hierauf Bezügliche sowie die Lehre vom Diabetes Betreffende siehe im Capitel III, Kohlenhydrate, pag. 43.

Galle.

115. N. Socoloff, menschliche Galle; Analysen von Leichengallen.
116. J. Moleschott, Einwirkung der Galle und ihrer Bestandtheile auf Peptone.
   *E. Külz, zur Pettenkofer'schen Probe. Cent. med. Wiss. 1875, No. 31. Man kann hierzu sowohl Rohrzucker als Traubenzucker oder Fruchtzucker verwenden; mit Fruchtzucker tritt die Reaction am schnellsten ein, doch empfiehlt es sich für gewöhnlich, den leicht zu beschaffenden Rohrzucker anzuwenden.

Gallenfarbstoffe.

117. Thudichum, Bilirubin und Brom.
118. R. Maly, Unters. üb. Gallenfarbstoffe; Einw. von Brom; Tribrombilirubin.
   *C. Vierordt, Absorptionsspectrum blauer Gallenfarbstoffe (Tribrombilirubin). [Abschnitt von des Verf.'s grossem Werk: „Die quantitative Spectralanalyse in Anwendung auf etc. Laupp, Tübingen 1876, pag. 64.]
   *C. Vierordt, Vergleichende Photometrie der Absorptionsspectren sämmtlicher Gallenfarbstoffe. [Abschnitt aus dem genannten Werke, pag. 73.] Siehe auch des Verf.'s Arbeiten in diesem Berichte **3** u. **4**.
119. A. Heynsius, über Cholecyanin und Choletelin.
120. Leo Liebermann, über Choletelin und Hydrobilirubin; diese beiden Körper sind völlig verschieden.
121. Hoppe-Seyler, Gallenfarbstoff im Harn.
   *J. Orth, Vork. v. Bilirubinkrystallen bei neugeborenen Kindern, als Infarct in den Nieren. Virchow's Archiv **63**, 447.
   *Er. Fleischl, modificirte Gallenfarbstoffprobe. Cent. med. Wiss. 1875, No. 34. [Verf. nimmt statt Salpetersäure eine Lös. von Natronsalpeter u. conc. Schwefelsäure; dabei verläuft die Reaction langsam.]

---

110. Immanuel Munk (Strassburg): Harnstoffbildung in der Leber, ein experimenteller Beitrag zur Frage der Harnstoff-Untersuchung in Blut und Parenchymen[1]).

Heynsius, Meissner und ebenso Cyon glaubten die Leber als Harnstoffbildungsstätte ansehen zu sollen. Gscheidlen [Thierchem.-Ber. 1, 209] ist zu entgegengesetztem, also negativem Resultate gelangt. Verf. hat desshalb die Frage neuerdings aufgenommen und zwar unter Benutzung der Bunsen'schen Harnstoffbestimmungsmethode.

[1]) Pflüger's Archiv **11**, 100—112.

Eine Fehlerquelle bei den Harnstoffbestimmungen Meissner's und Gscheidlen's vermuthet Verf. darin, dass die Flüssigkeit, aus der die erste „saure Quecksilberfällung“ zur Abscheidung anderer Stoffe vorgenommen wurde, nur ganz schwach sauer gewesen sein kann, und da aus wenig saurer Lösung Harnstoff gefällt wird, so erklärt sich vielleicht daraus, dass Verf. fast immer grössere Harnstoffmengen fand als die Genannten.

Ist die Leber harnstoffbildendes Organ, so muss darin mehr Harnstoff sein, als im Blute. Die Untersuchung nahm daher folgenden Gang. Starken Hunden wurde Blut entzogen, dieses geschlagen und gewogen, dann das Thier verbluten gelassen, die Leber ausgeschnitten, gewogen und in Arbeit genommen.

Das Blut wurde mit viel Alcohol gemischt über Nacht stehen gelassen, das Coagulum nochmals mit Alcohol behandelt, die alcoholischen Auszüge vereint, unter eventuellem Zusatz verdünnter Essigsäure verdampft, der Rückstand mit absolutem Alcohol erschöpft und der Auszug nach der Verjagung des Alcohols in Wasser gelöst. Diese stets trübe Lösung wurde mit Soda und Quecksilbernitrat gefällt, der Niederschlag mit Schwefelammonium zersetzt, das Filtrat vom Schwefelquecksilber, wo nöthig nach vorgängiger Einengung, mit concentrirter ammoniakalischer Chlorbariumlösung gemischt, in eine trockne Kaliglasröhre filtrirt, diese zugeschmolzen und auf 180—200° erhitzt.

Für die Leberuntersuchung wurde das Verfahren nur so weit variirt, dass die frisch entnommene Leber mit Alcohol zerrieben wurde. Der Brei wurde dann wie das Blut behandelt.

		Untersuchte Portion in Grm.	Erhaltener $BaSO_4$.	Daraus Harnstoff berechn.	Harnstoff in %.
1) Mittelgrosser Hund	1. Blut	166,89	0,3485	0,089	0,0533
	2. Leber	274,48	0,4166	0,1073	0,039
2) Grosser Hund, reichliche Fleischnahrung	1. Blut	68,13[1])	0,1375	0,0354	0,0519
	2. Leber	232,18	0,442	0,1052	0,0455
3) Kleiner Hund, dem 2. Tage vorher etwa 100 Ccm. Blut entzogen waren . . .	1. Blut	163,35	0,1525	0,039	0,0238
	2. Leber	121,29	0,095	0,025	0,0202

[1]) Es war dem Thiere die doppelte Menge = 136,27 Blut entzogen worden; die andere Hälfte wurde zu einem Controlversuch verwandt, wovon später.

Sollten die so gewonnenen Resultate nur auf Harnstoff zu beziehen sein, so bedurfte es des Nachweises, dass in der mit Chlorbaryumlösung eingeschlossenen Flüssigkeit keine anderen Stoffe enthalten sein konnten, die beim Erhitzen auf 180° C. bei Gegenwart starker Alkalien ebenfalls unter CO_2-Bildung sich zersetzen. Zu diesen gehört einmal die Harnsäure. Da indess Harnsäure in absolutem Alcohol unlöslich ist, so konnte die Lösung sicherlich nichts davon enthalten. Ferner entwickelt Zucker, wie überhaupt die Kohlenhydrate beim Erhitzen in alkalischer Lösung reichlich CO_2. Zucker wird aber durch Quecksilbernitrat nicht gefällt, zudem sprach gegen das Vorhandensein von Zucker die fast vollständige Farblosigkeit der eingeschlossenen Flüssigkeit auch noch nach dem Erhitzen. Xanthin, Hypoxanthin und Guanin, deren Vorkommen in der Leber wenigstens constatirt ist, waren, da sie in absolutem Alcohol so gut wie unlöslich sind, ebenfalls auszuschliessen, aus demselben Grunde auch Tyrosin und Leucin. Ausser allen diesen gibt es eine Anzahl sogenannter Extractivstoffe, welche, in absolutem Alcohol löslich, zum Theil durch Quecksilbernitrat gefällt und beim Erhitzen auf 180° C. vermuthlich ebenfalls unter CO_2-Bildung zersetzt werden. Sie konnten eine Fehlerquelle abgeben, zu deren Prüfung Controlversuche anzustellen waren In diesen wurde das übliche Verfahren bis zum Verdunsten des absoluten Alcoholextractes benutzt, dann der Rückstand, in Wasser gelöst, zur Fällung der Farb- und Extractivstoffe mit Bleiessig und zur gleichzeitigen Entfernung des Zuckers noch mit Ammoniak versetzt, das Filtrat durch Schwefelammonium vom überschüssigen Blei befreit und nach Abscheidung des Schwefelblei mit $BaCl_2$ und NH_3 eingeschlossen.

		Untersuchte Portion in Grm.	Erhaltener $BaSO_4$	Daraus Harnstoff berechn.	Harnstoff in %.
4) Mittelgrosser, kräftiger Hund	1. Blut	106,38	0,169	0,0435	0,0409
	2. Leber	110,3	0,1295	0,0333	0,0302

Um eine Vergleichsgrösse zwischen der Genauigkeit der durch die Quecksilber- und Bleifällung an demselben Objecte erhaltenen Werthe zu gewinnen, wurde eine 263,66 wiegende Leber eines Hundes in Arbeit genommen, der Extract mit absolutem Alcohol in zwei gleiche Portionen getheilt, die eine mit Bleiessig und Ammoniak gefällt und das Filtrat nach vorausgeschickter Entbleiung mit ammoniakalischer $BaCl_2$-Lösung eingeschlossen. In der anderen Hälfte wurde mit Quecksilbernitrat gefällt und wie oben verfahren.

1) Hg-Fällung . . . . . . 0,017 % Harnstoff.
2) Filtrat der Bleifällung . . 0,018 % „

Die Gegenwart der durch Bleiessig fällbaren Extractivstoffe bedingt also keinen merkbaren Fehler. Es blieb noch das eventuelle Kreatinin.

Zu diesem Zwecke wurde die Hälfte des absoluten Alcoholauszuges vom Versuch 2 mit wenigen Tropfen alcoholischer Chlorzinklösung ersetzt, nach 5 Tagen filtrirt, der Rückstand mit kochendem Wasser behandelt, die erhaltene wässerige Lösung mit Bleihydroxyd gekocht, und die erhaltenen Kreatininlösung mit ammoniakalischer Chlorbariumlösung eingeschlossen Verf. erhielt so aus 68,14 Grm. Blut: 0,0195 $BaSO_4 = 0,0036\ CO_2$ oder 0,0072% Harn stoff. Es wäre sonach die Harnstoffmenge im Blut bei Versuch 2 auf 0,0447% zu reduciren. In gleicher Weise wurde mit der Hälfte des Alcoholauszuges der Leber von Versuch 4 verfahren; es wird dadurch der procentige Harnstoffgehalt dieser Leber auf 0,0262 erniedrigt.

Aus alledem geht hervor, dass die Menge der sog. Extractivstoffe im Blut und in der Leber nur sehr gering ist und die oben beschriebene Harnstoffbestimmung nur um eine Kleinigkeit beeinflusst: Fällung des absoluten Alcoholextractes mit salpetersaurem Quecksilberoxyd und Combination mit der Bunsen'schen Methode.

Das Hauptresultat ist daher das, dass in sämmtlichen Versuchen der Harnstoffgehalt der Leber geringer als der des Blutes ist, und schreibt man auch den gefundenen Harnstoffgehalt nicht dem in der Leber enthaltenen Blute, sondern dem Lebergewebe selbst zu, so hat man doch nicht die geringste Berechtigung, der Leber eine harnstoffbildende Function zuzuschreiben, was im Einklange mit den citirten Untersuchungen von Gscheidlen steht.

Die dagegen sprechenden pathologischen Angaben (Fehlen des Harnstoffs im Harn bei acuter gelber Atrophie) sind nicht unzweideutig und nicht genügend studirt.

111. N. Socoloff (Petersburg): Beitrag zur Kenntniss der Lebersecretion [1]).

Nach älteren Versuchen von Huppert und von Schiff wird ein Theil der in den Darm ergossenen Galle nach der Aufsaugung wieder durch die Leber abgeschieden, daher bei Hunden mit Gallenfisteln die Quantität der ausgeschiedenen Galle abnimmt, wenn das Lebersecret nach aussen geleitet wird.

Zur weiteren Erforschung dieser Verhältnisse hat Verf. unter Hoppe-Seyler's Leitung den Einfluss von Glycocholsäure oder glycocholsaurem

---

1) Pflüger's Archiv **11**, 166—177.

Natron nach seiner Einführung in den Magen oder in's Blut, auf die Menge der dann abgesonderten Galle und der darin enthaltenen Gallensäure zu untersuchen unternommen, auch besonders festzustellen, ob nach dieser Einführung Glycocholsäure in der Galle der Hunde gefunden werde.

Verf. manöverirte an einem grossen Hunde, dessen Gallenfistel stets offen gehalten wurde; von 30 zu 30 Minuten wurde in den einzelnen Versuchen die Galle gesammelt, gewogen, ihr fester Rückstand und das in Alcohol Lösliche bestimmt. Nach ein paar Stunden wurde die Gallensäure oder ihr Natronsalz entweder in die Jugularis oder den Magen injicirt und mit dem Galleaufsammeln fortgefahren.

An die mitgetheilten Tabellen [die zu wenig lehren, als dass wir sie vollständig oder auch nur zum Theil wieder geben können] knüpft Verf. folgende Bemerkungen. Die halbstündige Gallenabsonderung wird nach der Injection in's Blut schon sehr bald, nach der in den Magen, erst bis zu Ende der ersten Stunde vermehrt, indess schien dem Verf. diese Vermehrung nicht durch Absorption des glycocholsauren Natrons bedingt, weil dabei zugleich der Procentgehalt an gallensauren Salzen verkleinert gefunden wurde und diese Abnahme so vor sich ging, als sei gar nichts im Magen oder Blut eingeführt worden. Auch der Gallenrückstand zeigte keine Zunahme.

Die Leber hat daher nach Verf. nicht die Fähigkeit, schon einmal abgesonderte und in's Blut gelangte Galle (Gallensäuren) wiederum auszuscheiden, wovon sich Verf. auch noch dadurch überzeugt hat, dass die Galle, welche vor und nach der Injection von glycocholsaurem Natron gesammelt wurde, keinen Glycocholsäuregehalt zeigte.

[Würde nicht ein naheliegender dem Verf. zu machender Einwurf wegfallen können, wenn statt mit Glycocholsäure mit Taurocholsäure experimentirt worden wäre, da es sich doch um die Gallensäuresecretion eines Hundes gehandelt hat? M.]

112. E. Külz (Marburg): Ueber eine Versuchsanordnung Schiff's, welche die Resorption der Gallensäuren erweisen soll [1]).

Schiff vertritt die Ansicht (eines Gallenkreislaufes d. h.), dass im Darm resorbirte Galle wieder ausgeschieden werde, und führt den Beweis so: Meerschweinchengalle gibt die Pettenkofer'sche Reaction nicht; injicirt man in den Darm von Meerschweinchen mit Gallenfisteln etwas Ochsengalle, so zeigt darauf die aus der Fistel abfliessende Galle die Pettenkofer'sche Reaction.

Dem entgegen constatirte Verf., dass die Meerschweinchengalle zwar sehr arm an festen Bestandtheilen (0,94 – 1,39%) ist, dass sie aber die Pettenkofer'sche Reaction ohne Weiteres sehr befriedigend gibt.

---

1) Separatabdruck.

113. Wilhelm Ebstein und Julius Müller: Ueber den Einfluss der Säuren und Alkalien auf das Leberferment [1]).

Die von den Verff. gefundene Thatsache, dass es einzelne Fälle von Zuckerharnruhr gibt, bei denen der innere Gebrauch der Carbolsäure in kurzer Zeit den Zuckergehalt des Urins vorübergehend beseitigt, veranlasste darüber Untersuchungen anzustellen, ob und wodurch dieses Factum sich erklären lässt.

Die Verff. studirten zunächst die Einwirkung der Carbolsäure auf die aus dem Körper entfernte Leber, und benutzten die Lebern von Kaninchen, bei denen durch eine entsprechende Nahrung für einen reichlichen Glycogengehalt gesorgt war. Die Thiere wurden durch Verbluten getödtet; die Lebern ganz frisch in Arbeit genommen, auf's Feinste zerkleinert und dieser Leberbrei wurde in verdünnte Carbolsäurelösung (1:300) gebracht. Die bekannte Umsetzung des Glycogens in Zucker ging aber in dieser und concentrirteren Carbolsäurelösungen ganz ungehindert vor sich. Erst bei einer Concentration von 1: 10 wurde die Umsetzung des Glycogens in Zucker, wahrscheinlich in Folge der Eiweissgerinnung, gehindert. Die Carbolsäure entfaltete aber, auch in den Verdünnungen von 1 : 300 eine stark fäulnisswidrige Wirkung, wodurch es möglich war, eine Reihe von Versuchen über die Einwirkung anderer Körper auf das Leberferment in seinen Beziehungen zum Glycogen zu machen, welche sonst wegen der eintretenden Fäulniss unausführbar gewesen wären.

Die Verff. fanden, dass Salze die Umsetzung des Leberglycogens weder beeinträchtigen noch verlangsamen, dass Alkalien die Umsetzung verlangsamen, dass dagegen Säuren auch in bedeutender Verdünnung die Umsetzung völlig hemmen, in noch grösserer sehr verlangsamen. Welche Säure war für den Effect gleich. Ein einschlägiger Versuch möge hier kurz angeführt werden. Zwei glycogenreiche ganz frische Kaninchenlebern wurden sorgfältig zerkleinert, 25 Grm. derselben wurden zur quantitativen Bestimmung des Glycogen benutzt. Sie enthielten 10,52% Glycogen. Weitere 25 Grm. desselben Leberbreies wurden, nachdem sie in einer wässerigen Carbolsäurelösung von 1% drei Tage

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 679.

lang gelegen hatten, nach derselben Methode behandelt. Der Glycogengehalt betrug 0. Eine dritte, gleich grosse Portion Leberbrei wurde, nachdem sie in verdünnter Schwefelsäure (von 1 : 100) drei Tage lang aufbewahrt gewesen war, auf ihren Glycogengehalt untersucht. Es fand sich 10,44% Glycogen, also nahezu so viel wie in der frischen Leber. Das völlig gleiche Resultat wurde mit einer vierten Portion des Leberbreies von 25 Grm. erhalten, welche drei Tage lang in verdünnter Essigsäure (1 : 100) gelegen hatte.

Um zu constatiren, ob die Säuren das Ferment der Leber dauernd oder nur vorübergehend unwirksam machen, wurden die verschiedenen den Leberbrei enthaltenden Säuremischungen nach einigen Tagen, wo ihr Glycogengehalt ganz unverändert erschien, alkalisch gemacht. Die Umsetzung vollzog sich dann, wenn auch langsam, so doch vollständig. Diese verdünnten Säuren tödten das Leberferment also nicht.

Bekanntlich bringt Tiegel die Umsetzung des Glycogens mit dem Untergang der rothen Blutkörperchen in Verbindung. Die Verf. sind nach dem eben erwähnten dieser Ansicht natürlich nicht günstig, sondern sie haben, von der Ansicht ausgehend, dass dis Umsetzung des Glycogens einem in den Leberzellen vorhandenen Ferment zuzuschreiben sei, versucht, dieses Ferment möglichst zu isoliren. Die Leber, sowohl die entblutete wie die nicht entblutete, wurde sehr fein zerkleinert, schwach carbolisirt, gehörig ausgebreitet, bei 30° vollständig getrocknet. Die trockene Masse wurde zerrieben, mit Glycerin übergossen drei Tage stehen gelassen, dann filtrirt, aus dem Filtrat das Ferment durch Alcohol gefällt und der Niederschlag mit Glycerin wieder aufgenommen. Man erhielt auf diese Weise eine opalisirende Ferment-Glycerinlösung, welche meist innerhalb 24 Stunden Glycogen in wässeriger Lösung umsetzte. Durch directes Ausziehen der frischen Leber mit Glycerin wollte es nicht gelingen, ein so wirksames Ferment zu erhalten. Salze verhinderten die Umsetzung nicht, Alkalien verlangsamten sie und Säuren hemmten resp. verzögerten die Umsetzung des Glycogens in noch grösserer Verdünnung, als dies beim frischen Leberbrei der Fall war. Man konnte hier auch bei einer Verdünnung der Milchsäure von 1 : 1500 bis 2000 noch eine Beeinträchtigung der Umsetzung des Glycogens constatiren, welche erst vor sich ging, sobald die Flüssigkeit alkalisch gemacht wurde. Die Verff. benutzten 1/2 procentige,

schwach carbolisirte Glycogenlösung mit 5% Fermentglycerinlösung und fügten zu je 50 Grm. der so erhaltenen Flüssigkeit Milchsäure in entsprechender Menge, um Concentrationen derselben von 1 : 100 bis 1 : 2000 zu erlangen. Längstens nach 36 Stunden hatte sich in den einfachen Glycerinlösungen die Umsetzung in Zucker vollzogen, bei der alkalisch gemachten dauerte die Umsetzung 3—4 Tage, bei den angesäuerten blieb sie ganz aus, resp. ging bei den ganz verdünnten sehr langsam vor sich. Wurden die sauren Mischungen nachträglich alkalisch gemacht, so wandelte sich das Glycogen in Zucker um.

War durch diese Versuche der hemmende Einfluss, welchen auch die geringsten Säuremengen auf die Wirkung des Leberferments haben, sichergestellt, so lag die Vermuthung nahe, dass auch die Kohlensäure die Umsetzung des Glycogens in Zucker hindere. Die mit dieser angestellten Versuche haben jedoch noch kein definitives Resultat gegeben.

114. W. Koukol-Yasnopolsky (Petersburg): Ueber die Fermentation der Leber und Bildung von Indol[1]).

Auf Anlass von Hoppe-Seyler hat Verf. über den in der zerschnittenen Leber verlaufenden spontanen Process einige Versuche angestellt und dabei beobachtet, 1) dass man es hier mit einem fäulnissähnlichen Vorgange zu thun hat, und 2) dass das Ferment nicht aus zufällig hinzugelangten niederen Organismen herstammen könne.

Lebern von frisch getödteten Kaninchen wurden sofort unter geschmolzenes Wachs von 105° getaucht; beim Erkalten erhielt das Wachs Risse, und um jetzt das Eindringen von Bacterien zu vermeiden, wurde venetianischer Terpentin darüber gegossen. In solcher Art eingeschlossene Lebern und Muskeln blieben 14—20 Tage stehen. Nach der Eröffnung zeigte sich die Leber sauer reagirend und oberflächlich mit Tyrosin bedeckt, erweicht und eine grosse Menge Bacterien und Mikrokokken enthaltend. Aehnlich verhielt sich der gleich behandelte Muskel; nur fand sich hier wenig Tyrosin, dagegen gab das Destillat des Wasserauszugs Indolreaction.

Das Auftreten von Organismen beweist, dass die Keime davon in

[1]) Pflüger's Archiv 12, 78–86.

den lebenden Organen bereits vorhanden waren. [Schon von Hüfner, Thierchem.-Ber. 4, 262, beobachtet.]

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden die Producte der Gährung untersucht, welche bei Abschluss der Luft gebildet werden. Dünner Leberbrei wurde in Kolben von 1,5—2,5 Liter gebracht, in die Korke ein Gasleitungsrohr bis auf den Boden geschoben und dieses aussen dann so umgebogen, dass bei umgekehrter Stellung des Kolbens die Oeffnung des Rohrs sich unter Quecksilber befand. Die Kolben blieben bei Sommertemperatur 3—8 Wochen stehen; das entwickelte Gas war nur Kohlensäure. Die Filtrate wurden in 4 Portionen getheilt und verschieden untersucht; es fanden sich fette Säuren, flüchtige und feste, Leucin, Tyrosin, unzersetztes Hämatin etc.

Von Interesse war das Auftreten von Indol bei dem dritten Versuche, bei welchem dem Leberbrei kohlensaurer Kalk hinzugefügt und ein grosser Luftraum gelassen wurde. Nencki hat das Indol bei Fäulniss von Eiweiss mit Pancreas gefunden. Aus den Versuchen vom Verf. geht hervor, dass das Pancreas dazu nicht nothwendig ist, dass vielmehr das Indol als ein regelmässig auftretendes Fäulnissproduct der Albuminstoffe in alkalischen Lösungen angesehen werden muss.

Auch aus der braunen Flüssigkeit, welche durch Erhitzen von Fibrin mit Wasser in Glasröhren auf 180° erhalten wird, konnte bei der Destillation Indol erhalten werden.

Endlich hat Verf. Indol auch im frischen Pferdeharn nachweisen können; es geht bei der Destillation des Harns in das Destillat über, und rührt nicht von zersetzter indigobildender Substanz her.

115. N. Socoloff (aus Petersburg): Zur Kenntniss der menschlichen Galle [1]).

Verf. hat bei Hoppe-Seyler Gallen von Personen untersucht, deren Krankheit keine bemerkbaren Störungen in der Leber herbeigeführt hatte, in der Absicht, die Kenntniss von der menschlichen Galle weiter zu fördern, und er richtete ausser auf den Schwefelgehalt auch noch auf die Reingewinnung der gallensauren Salze bei reichlicherem Gehalt an Seifen das Augenmerk.

---

[1]) Pflüger's Archiv 12, 54.

Gang der Untersuchung: Die gewogene Galle wurde eingedampft, der Rückstand mit absolutem Alcohol erschöpft, das alcoholische Extract nach dem Einengen mit viel Aether gefällt, nach 2—3 Tagen der Aether abgegossen, der Niederschlag noch einmal in Alcohol gelöst und mit Aether gefällt und dies fortgesetzt, bis der Aether farblos war. In solcher Weise erhielt Verf. im Niederschlage gallensaure Salze und $KCl + NaCl$; darin wurde auch der S durch Schmelzen mit Salpeter bestimmt und aus dem S der Taurocholsäuregehalt berechnet. Die alcoholhaltige Aetherlösung, welche Seifen, Fett, Cholesterin und Lecithin enthielt, wurde abdestillirt, eingedampft und mit wasserfreiem Aether extrahirt. Was letzterer ungelöst lässt, wird als Seife berechnet, was sich löst, ist Fett, Cholesterin und Lecithin.

Solche Analysen wurden von 6 Gallen gemacht; die benutzten Gallenmengen waren zwischen 11 und 39 Grm. Das Mittel aller 6 Analysen enthält folgende Tabelle.

	In Proc. der flüssigen Galle.	In Proc. des Aetherniederschlags.
In abs. Alcohol unlösl. .	3,724	—
Aetherniederschlag . . .	6,471	(100)
Schwefel	0,092	1,483
Taurocholsäure	1,490	23,833
Taurochols. Natron . . .	1,567	24,725
Seifen	1,453	—

In den einzelnen Analysen schwankte der Gehalt der gallensauren Salze von 3,8 bis 9,7%. Frühere Autoren haben ähnliche Verhältnisse beobachtet. Constanter war der S-Gehalt: 1,13—1,67%; daher in gleichem Verhältnisse die daraus berechnete Taurocholsäure.

Obgleich nur die zur Untersuchung genommenen Gallen sehr verschiedener Natur waren, so waren die analytischen Resultate doch nahe zusammenstimmend, und weil in allen Fällen die Leber ohne bedeutende Affection war, so hielt Verf. dafür, dass die gegebenen Mittelzahlen wohl dem normalen Zustand der Gallenzusammensetzung entsprechen werden.

Schliesslich theilt Verf. noch zwei Analysen von entschieden pathologischen Gallen (Peritonitis und Amyloidentartung) mit, und diese weichen von obigem Mittel der normalen Gallen beträchtlich ab.

116. Jac. Moleschott (Turin): Einwirkung der Galle und ihrer wichtigsten Bestandtheile auf Peptone [1]).

Es ist durch. Cl. Bernard bekannt, dass ein Ueberschuss der Galle den Niederschlag wieder löst, der durch Galle in einer Lösung von eiweissartigen Bestandtheilen im Magensafte entsteht.

Moleschott macht nun aufmerksam, dass ein verhältnissmässig kleiner Ueberschuss der Galle genügt, um den anfangs in einer Peptonlösung durch Galle erzeugten Niederschlag wieder zu lösen, wenn man nur unmittelbar mit dem Zusatze der Galle fortfährt, bis das Ziel erreicht ist. Es ist dabei keineswegs unerlässliche Bedingung der Wiederlösung, dass sich die saure Reaction in eine alkalische oder neutrale verwandelt habe, obgleich diese Reaction das günstigere Verhalten liefert.

Verf. hat seine Versuche mit Auflösungen von Hühnereiweiss in aus Kalbsmagenschleim gewonnenem saurem Infus und mit Ochsengalle angestellt. In der grossen Mehrzahl der Versuche wurde gekochtes Eiweiss bei 37—40° C. mit dem künstlichen Magensaft (Infus) behandelt, und die so erzielten durch Filtriren geklärten Peptonlösungen, die eine Dichtigkeit von 1,003—1,011 hatten, direct verwendet.

Der Niederschlag, den der Zusatz von wenig Galle in diesen Peptonlösungen bewirkte, war stets durch einen reichlicheren Zusatz der schleimhaltigen Galle wieder lösbar.

Die kleinste Menge schleimhaltiger Galle von 1,027 specifischem Gewicht, die dazu ausreichte, betrug das 1½ fache Volum einer Peptonlösung von 1,010 specifischem Gewicht. Die grösste Menge der Galle, mit welcher das gleiche Ergebniss erzielt wurde, betrug das 5,5 fache einer Peptonlösung, deren specifisches Gewicht nur 1,008 war. Erwärmen ändert nicht viel. Im Mittel einiger Bestimmungen war die erforderliche Gallenmenge 3,8 Volum von Volum der Peptonlösung.

Um den Einfluss des Schleimgehaltes der Galle auf diese Reaction zu untersuchen, wurde so verfahren. Eine schwach alkalische Ochsengalle wird in zwei Theile getheilt, der eine Theil mit HCl neutral gemacht, der andere Theil mit mehr HCl versetzt, vom ausgefällten Schleim abfiltrirt, dann mit Soda neutralisirt und bis zur Dichtigkeit der ersten

[1]) Moleschott's Untersuchungen zur Naturlehre etc. **11,** Heft 5.

Probe am Wasserbade eingeengt. Um auch die schleimhaltige und die schleimfreie Galle bei gleich stark alkalischer Reaction vergleichen zu können, wurden je 100 CC. jener neutralen Gallen mit Soda alkalisch gemacht, und endlich wurde noch eine Probe der schleimfreien Galle mit HCl schwach angesäuert. Die so bereiteten Lösungen wurden nun alle zu einer Peptonlösung geprüft, wobei Folgendes sich zeigte: Dem Schleim der Galle kommt bei der Wiederauflösung des Niederschlags kein fördernder Einfluss zu; wohl aber hat die Reaction Einfluss, sofern die Wiederauflösung leichter bei neutraler als bei saurer Reaction erfolgt, und noch leichter bei alkalischer.

Bezüglich des Einflusses der Farbstoffe wurde auch ein Versuch gemacht. Von derselben alkalischen schleimhaltigen Galle, die oben erwähnt worden ist, wurde eine Probe mit Blutkohle entfärbt. Man erhielt nach dem Filtriren eine schwach gelblichgraue Flüssigkeit, von der 19 Volum mit 1 Volum Peptonlösung noch keine vollkommen klare Lösung gaben, während von derselben nicht entfärbten Galle acht Raumtheile erforderlich waren.

Am leichtesten war die Frage zu beantworten, ob auch die gallensauren Salze sich zu den Peptonlösungen ähnlich verhielten wie die gesammte Galle. Der Verf. stellte sich daher reine krystallisirte Galle her und machte davon eine 8%ige Lösung, die eine schwach alkalische Reaction besass. Von derselben waren zur Aufklärung der dadurch in verschiedenen Peptonlösungen entstandenen Niederschläge sehr verschiedene Mengen (4—14 Volum auf 1 Volum Peptonlösung) erforderlich. Beiläufig kann man daraus abnehmen, dass von der Lösung der krystallisirten Galle etwa zwei Mal soviel erforderlich ist zur Aufhellung des Niederschlags, als von der vollständigen schleimhaltigen; die gallensauren Salze sind also nicht vorwiegend, aber doch dabei betheiligt. Ebenso sind die Gallenfarbstoffe, aber nicht der Schleim betheiligt.

Was die Natur des Niederschlags anlangt, den die Galle in der Peptonlösung hervorbringt, so ist er feinflockig und gibt an verdünntem heissen Alcohol Gallensäuren ab. Der in Weingeist ungelöste Rückstand wurde in 2% Kali gelöst und gab mit Essigsäure starken Niederschlag, der sich im Ueberschuss löste. Verf. hält nach einigen Reactionen dafür, dass sowohl Pepton als Mucin in dem Niederschlag enthalten sei.

Verf. theilt noch ein paar an Fibrinpepton und Vomitus gemachte Beobachtungen mit, nach welchen die lösende Wirkung, die im Ueber-

schuss der Galle auf den mit wenig Galle in Peptonlösungen gebildeten Niederschlag ausübt, auf die Peptone der verschiedensten Eiweissstoffe zu beziehen ist. Im Allgemeinen kann man sagen, dass das 4—5fache Multiplum der schleimhaltigen Galle genügt, um mit Peptonlösungen, deren Dichte 1003—1015 ist, klare Lösungen zu geben. Bei raschem Zusatze wurde immer weniger Galle gebraucht, als bei langsamem.

117. Dr. J. L. Thudichum: Weitere Untersuchungen über Bilirubin und seine Verbindungen [1]).

Der Verf. beschreibt verschiedene Verbindungen von Bilirubin mit Cl, Br, J. Von diesen heben wir Folgendes hervor.

Bilirubin und Bromgas. Wird aus Ochsengallensteinen dargestelltes Bilirubin mit Bromdämpfen unter einer Glasglocke zusammengebracht, so entsteht ein violettes, beinahe chocoladebraunes Pulver, das im Dampfbade unter Abgabe von HBr-Dämpfen sich trocknen lässt; nur das nicht getrocknete Pulver ist in Folge der ihm anhängenden HBr-Dämpfen hygroskopisch. In Alcohol löst sich das so gewonnene Pulver mit blauer Farbe und zeigt sich spectroskopisch als monochromatisch. Leicht löslich ist ferner das Pulver auch in HCl und BrH, aus welchen Lösungen es durch Wasser gefällt wird. Mit concentrirter Schwefelsäure bildet es eine grüne durch Wasser fällbare Lösung; dieser so gewonnene Niederschlag gab nach dem Trocknen 35,30 Br, nun aber verlangt Monobrombilirubin ($C_9H_8BrNO_2$) 33,05% Br. Der Verf. glaubt daher, dass das durch Einleiten von Bromdämpfen aus Bilirubin gewonnene Pulver zum grössten Theil aus dieser Monobromverbindung bestehe, nebenbei aber wahrscheinlich einen kleinen Theil der gleich zu beschreibenden Dibromverbindung enthält. Mit den einzelnen Alkalien verhält sich der so dargestellte Körper sehr verschieden: Ammoniak färbt die alcoholische Lösung violett und hinterlässt beim Abdampfen einen braunen, in Alcohol löslichen Rückstand. Mit caustischem Kali erhält man eine braune wohl in Wasser, aber nicht in Alcohol lösliche Masse.

Dibrom-Bilirubin. 0,5010 Grm. trockenen Bilirubins wurden unter einer Glasglocke Bromdämpfen ausgesetzt; an die Luft gebracht,

[1]) Journal of chemic. Society, ser. II, 13, 389.

nahm die Masse Feuchtigkeit auf und schmolz. Nach dem Trocknen in Vacuo und Luftbad blieb unter Abgang von HBr-Dämpfen zuletzt eine Masse von 0,972 Grm. zurück, woraus Verf. schloss, dass es sich hier zum grössten Theil um Dibrombilirubin handelte. Da die Gegenwart von Wasser- und HBr-Dämpfen die vollständige Bromirung verhinderten, so verfuhr Verf. in der Weise, dass er über trockenes Bilirubin einen Strom von trockenem Brom leitete. Dibrombilirubin ist violett, in Alcohol mit intensiv violetter Farbe löslich, die jedoch rasch blass und schmutzig wird. In Säuren löslich; mit Alkalien zusammengebracht, erleidet es sofort Veränderungen. Auch mit Blei und Silber scheint das Dibrombilirubin leicht Verbindungen einzugehen.

Mit Joddämpfen zusammengebracht, bleibt das Bilirubin unverändert.

Mit Chlor konnte Verf. eine Verbindung darstellen, die zum grössten Theil aus Tetrachlorbilirubin bestand.

Dreschfeld.

118. R. Maly: Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe [1]).

Dass Bilirubin mit Salpetersäure in passender Weise oxydirt, erst das grüne Biliverdin, dann in dieser Reihenfolge einen blauen, einen carmoisinrothen und endlich einen hellbraunen Körper (Choletelin) gibt, das ist reichlich bekannt. Ganz dasselbe Farbenspiel und in derselben Reihenfolge beobachtet man auch, wenn man Bilirubin einer langsamen Bromeinwirkung aussetzt, sei es, dass man Bromdampf einwirken lässt, oder dass man zu einer chloroformigen Lösung von Bilirubin eine eben solche Lösung von Brom hinzutropfen lässt. Es wurde dabei mit Lösungen von bestimmtem Gehalt sowohl an Bilirubin als an Brom gearbeitet, z. B.:

Concentration der Bilirub.-Lösung	20	CC.	enthielten	0,0192 Grm.	Bilir.
„ „ Bromlösung .	9,6	„	„	0,01076 „	Brom.

Die beiden Lösungen und zwar immer 20 CC. der Bilirubinlösung und steigende Mengen der chloroformigen Bromlösung wurden gemischt und unter Zusatz von ein paar Tropfen Alcohol stehen gelassen. Es

[1]) Aus dem LXXII. Bande der Sitzb. der k. Akad. der Wissensch. III. Abth., Oct.-Heft, Jahrg. 1875.

zeigten sich brillante farbige Lösungen von grosser Haltbarkeit und in der Reihenfolge wie sie bei der Gmelin'schen Salpetersäurereaction auftreten.

	Bilirub.-Lös.	Bromlös.	Farbe.
Glas I. . . .	20 CC.	9,6 CC.	gelbgrün.
„ II. . . .	20 „	19,2 „	rein feurig-grün.
„ III. . . .	20 „	28,8 „	feurig-blau.
„ IV. . . .	20 „	38,4 „	kirschroth.
„ V. . . .	20 „	48,0 „	gelb.

Da Brom bei Gegenwart von Feuchtigkeit (das Chloróform wurde immer mit Wasser geschüttelt, abgegossen und ohne zu trocknen destillirt) oxydirend wirken kann, so war nichts näher gelegen, als die Bromwirkung und die so ähnlich verlaufende der Salpetersäure auf Bilirubin zu identificiren und in beiden Fällen die farbigen Körper für Oxydationsproducte zu halten. Die weitere Untersuchung zeigte, dass dies aber nicht der Fall ist, sondern dass bei Bromeinwirkung wirkliche Bromproducte resultiren. Daher konnte auch das zuerst erhaltene grüne Product kein Biliverdin sein; der grüne Körper stellt vielmehr gar keinen Abschluss in der Reaction dar, und ist nur ein Gemenge von Bilirubin und einem schön blauen Bromproduct.

Man erhält einen solchen blauen Körper schon, wenn man in Aether gepulvertes Bilirubin suspendirt und Bromdampf hindurchsaugt; der Körper löst sich dann im Aether mit prachtvoll blauer Farbe.

Viel geeigneter ist aber die Anwendung von völlig alcoholfreiem Chloroform, worin sich der blaue Körper nicht löst. Man verfährt daher zu der Darstellung in folgender Weise. Eine nicht zu grosse Menge Bilirubin wird mit Chloroform zerrieben, in ein Kölbchen gespült und eine verdünnte Lösung von Brom in (alcoholfreien) Chloroform hinzugefügt. Man schüttelt häufig und lässt den Bromzusatz recht allmälig vor sich gehen. Die durch das suspendirte Bilirubin orangefarbige Flüssigkeit wird bald dunkelgrün, und nach und nach setzen sich, ohne dass die Flüssigkeit hier blau wird, an die Innenwand des Kolbens schwarze Punkte ab, die sich rasch vermehren zu einem Netzwerk, und endlich zu dunklen schwarzen Klumpen zusammenbacken. Von aussen gesehen, erscheint der ganze Kolben dunkel mit kupferrothem Glanz. Sobald man sich durch Herausnahme einiger Tropfen der Flüssigkeit

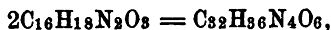
auf ein Porzellanschälchen überzeugt hat, dass diese nur wenig mehr gefärbt ist, schüttelt man noch einmal und kann dann das ganze Chloroform abgiessen. Das abgegossene Chloroform, mit dem man nur wenig Farbstoff verliert, zeigt durch sein Rauchen einen starken Gehalt an HBr an. Der schwarze klumpige Kölbcheninhalt ist nichts anderes als eine reiche Ausbeute an dem blauen Körper.

Von mehreren Darstellungen wird die Ausbeute vereinigt, in Alcohol gelöst, wobei eine intensiv dunkelblaue Flüssigkeit entsteht, und diese mit Wasser gefällt. Der Farbstoff scheidet sich in dunklen Flocken aus, wird abfiltrirt und gewaschen. Das wässerige Filtrat ist noch etwas blau; aber farblos, wenn man zu Anfang mit salmiakhaltigem Wasser fällt und wäscht.

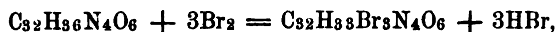
Die Substanz ist ein schwarzblaues Pulver, das über Schwefelsäure getrocknet werden muss. Schon unter 100° gibt es HBr ab. Bei der Analyse war es schwer, übereinstimmende Zahlen im C-Gehalte zu bekommen. Die höchste war 47,83%. Hingegen beurkundete sich die Reinheit der Substanz durch den constanten Br-, H- und N-Gehalt bei Präparaten von 6 verschiedenen Darstellungen.

Es wurde gefunden in 15 Analysen 4,15 bis 4,26% H; 7,3 bis 7,4% N; 28,0 bis 29,7% Brom.

Diese Zahlen genügen zum Beweise, dass die Substanz eine constante Zusammensetzung habe. Versucht man daraus eine Formel abzuleiten, so muss man die übliche Bilirubinformel verdoppeln. Aus der einfachen Formel kann man einen bromhaltigen Körper nicht ableiten, der mit der gefundenen Zusammensetzung übereinstimmen würde. Wenn man aber die Bilirubinformel verdoppelt, und darin 3 H durch 3 Br ersetzt, so erhält man ein (3fach) gebromtes Bilirubin, das eine der gefundenen entsprechende Zusammensetzung verlangt:



$$2C_{16}H_{18}N_2O_3 = C_{32}H_{36}N_4O_6,$$



$$C_{32}H_{36}N_4O_6 + 3Br_2 = C_{32}H_{33}Br_3N_4O_6 + 3HBr,$$

C_{32}	47,46 %
H_{33}	4,08 %
B_3	29,66 %
N_4	6,92 %
O_6	11,88 %

Es wurde noch in einer anderen Weise — durch Synthese — die Zusammensetzung des Tribrombilirubin festzustellen versucht, was bei dem hohen Gewicht des Bromatoms viel Sicherheit geben musste. Zu diesem Zwecke wurde eine genau gewogene Menge Bilirubin in den neuen Körper übergeführt und dieser wieder gewogen. Statt der zwei Versuche im Original folgt hier einer:

1,3475 Grm. bei 100° getrocknetes Bilirubin wurde in Chloroform suspendirt, in einer anderen Portion Chloroform das aus 3,3 Grm. KBr mit Chromsäure und Schwefelsäure ausgetriebene Brom aufgefangen und diese beiden Flüssigkeiten nach und nach unter Schütteln vereinigt. Die grösste Menge des gebildeten Bromproductes blieb wie gewöhnlich an den Kolbenwänden hängen. Ein kleiner Theil war noch suspendirt und färbte das abgegossene Chloroform blau; er wurde durch Schütteln dieses Chloroforms mit einigen Papierschnitzeln, woran es haften blieb, gewonnen, und den Papierschnitzeln durch Alcohol leicht entzogen. Mit der so erhaltenen alcoholischen Lösung wurde die Hauptmasse im Kölbchen übergossen, gelöst, mit Wasser gefällt, auf einem gewogenen Filter gesammelt und getrocknet. Es blieb noch der Gehalt des immer blau gefärbten alcoholisch-wässerigen Filtrates zu bestimmen, was colorimetrisch bewerkstelligt wurde durch Vergleichen des Filtrates mit einer blauen Lösung von bekanntem Gehalt an Tribrombilirubin. Endlich blieb noch das von den Papierschnitzeln abgegossene Chloroform, dass zwar keinen reinen blauen Körper mehr, aber doch noch etwas Pigment enthielt, das bei der Bilanz berücksichtiget werden musste. Dieses Chloroform mit seinem Gehalt an HBr und freiem Br wurde in einem Tiegelchen nach und nach verdampft und der Rückstand gewogen. Die Wägungen ergaben:

Hauptmasse am Filter gesammelt und rein	1,6710 Grm.
Blaues Filtrat colorimetrisch geschätzt	0,0400 „
Rückstand des verdampften Chloroforms	0,1450 „
Summa	1,8560 Grm.
Angewandtes Bilirubin . .	1,3470 „
Gewichtszunahme	0,5090 Grm.

Daher: wenn 1,347 Grm. Bilirubin 0,509 Grm. Gewichtszunahme erleiden, so nehmen 286 Bilirubin (= $C_{16}H_{18}N_2O_3$) 108 Gewichtstheile auf, und 2 ($C_{16}H_{18}N_2O_3$) nehmen 216 auf. Dazu das Aequivalent H mit circa 3 hinzuaddirt, bleiben 219 Bromzunahme; diese durch 80 (das Bromatom) dividirt, gibt 2,74 Atome statt 3; ein zweiter Versuch ergab 3,1 Atome.

Verf. macht darauf aufmerksam, dass auch die Formel des Hydrobilirubins sich nur von 2 ($C_{16}H_{18}N_2O_3$) ableiten lässt.

Eigenschaften des Tribrombilirubin. Es löst sich

nicht in Wasser, leicht mit dunkelblauer Farbe in Alcohol oder Aether, wenig in Schwefelkohlenstoff oder Benzol. Zusatz von etwas freier Säure macht die alcoholische Lösung noch feuriger blau, und die gleiche Farbe zeigt auch die Lösung in Essigsäure oder Eisessig. Der mit Wasser verdünnten alcoholischen oder essigsauren Lösung kann durch Schütteln mit Aether das Pigment völlig entzogen werden. Concentrirte Schwefelsäure löst mit dunkel feurig-grüner Farbe.

Alkalien lösen ebenfalls leicht das Brombilirubin, Ammoniak mit dunkelvioletter Farbe, Soda mit violetter Farbe ebenso verdünnte Kalilauge. Stärkere Kalilauge löst mit grüner Farbe. Auch unter dem Einflusse von kohlensaurem Natron, wenn man damit kocht, wird die Flüssigkeit grün. Die mit verdünnten oder kohlensauren Alkalien erhaltenen und nicht zu lange damit behandelten Lösungen werden auf Säurezusatz wieder schön blau, die durch längere Einwirkung von Alkalien erhaltenen Lösungen werden mit Säuren rein grün. Chlor bleicht rasch die Verbindung.

Die alcoholische entsprechend verdünnte Lösung lässt nur grünes und blaues Licht hindurch, alles Andere ist verdunkelt. Setzt man zur blauen alcoholischen Lösung Ammon und einen Tropfen Chlorzink, so wird sie grasgrün, und diese Lösung zeigt (gerade wie die analog behandelte des Hydrobilirubin) einen markirten dunklen, diesmal auch ganz schmalen und gut begrenzten Streifen. Derselbe liegt bei der zinkhaltigen ammoniakalischen Brombilirubinlösung gerade rechts von C [1]).

Durch Natriumamalgam wird das Tribrombilirubin in Hydrobilirubin verwandelt.

Aus einer ätherischen Lösung wurde in der Winterkälte das Tribrombilirubin auch einmal in kleinen prysmatischen Kryställchen erhalten.

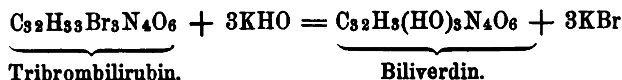
Endlich hat Verf. auch noch die Einwirkung von Alkalien auf das Brombilirubin untersucht. Wenn man es in Sodalösung oder Natronlauge löst und einige Zeit digerirt, so fällt dann verdünnte Schwefelsäure dunkle Flocken, die sich in Alcohol mit stark grüner Farbe lösen, mit Salpetersäure die Gmelin'sche Reaction durchmachen, in Aether sich nicht lösen und nur mehr eine Kleinigkeit an Brom enthalten. In einem solchen Präparat wurde C und H, in einem anderen wurde N

---

[1]) Das Nähere über die spectrokopischen Verhältnisse in Vierordt's Werk: Die quantitative Spectralanalyse in Anwendung auf Physiologie etc. Laupp, Tübingen 1876.

bestimmt. Man fand 63,96% C, 5,52% H und 9,49% N. Diese Zahlen führen in Uebereinstimmung mit den Reactionen dahin, dass das Entbromungsproduct Biliverdin ist.

Seine Bildung dürfte verlaufen:



$$\underbrace{C_{32}H_{33}Br_3N_4O_6}_{\text{Tribrombilirubin.}} + 3KHO = \underbrace{C_{32}H_3(HO)_3N_4O_6}_{\text{Biliverdin.}} + 3KBr$$

119. A. Heynsius: Ueber Cholecyanin und Choletelin [1]).

120. Leo Liebermann (Innsbruck): Ueber Choletelin und Hydrobilirubin [2]).

ad 119. Heynsius bringt in dieser Notiz gar nichts Neues, und versucht nur neuerdings (in Uebereinstimmung mit Stockvis) glauben machen zu wollen, Hydrobilirubin und Choletelin seien identische Substanzen. Da der eine Körper aus dem Bilirubin durch nasc. Wasserstoff, der andere eben daraus durch Oxydationsmittel erhalten wird, so schliesst er, dass man es in beiden Fällen mit einem Spaltungsproduct zu thun habe. [Beweis fehlt.]

---

ad 120. Liebermann ging direct darauf los, den Nachweis zu liefern, dass weder bei der Bildung von Hydrobilirubin aus Bilirubin, noch bei der Darstellung von Choletelin eine Spaltung stattfinde [u. er hat dadurch hoffentlich den unchemischen und oberflächlichen Versuchen von Heynsius und von Stockvis und deren Hypothese ein Ende bereitet].

Zum Zwecke des ersten auf Hydrobilirubin bezüglichen Versuches wurden 0,5175 Grm. reines bei 100° getrocknetes Bilirubin mit Wasser in ein Kölbchen gebracht und mit Natriumamalgam behandelt. Die stark alkalische Hydrobilirubinlösung versetzte man dann mit HCl, so lange eine Fällung entstand, brachte den voluminösen Niederschlag von Hydrobilirubin auf ein gewogenes und getrocknetes Filter und wusch mit Wasser, bis eine Probe des Filtrates keine Spur einer Chlorreaction mehr

---

[1]) Pflüger's Archiv **10**, 246.

[2]) Daselbst **11**, 181—190.

gab. Der getrocknete Niederschlag wog 0,430 Grm. = 83% der angegewandten Bilirubinmenge. Dazu war noch der im Filtrat gebliebene Theil vom Hydrobilirubin zu addiren; die Bestimmung dieses Theils wurde colorimetrisch vorgenommen und dabei, wie folgt, verfahren.

0,0265 Grm. von dem oben erwähnten mit HCl gefällten und gewogenen Hydrobilirubin wurden in etwas natronhaltigem Wasser gelöst und auf denselben Säuregrad wie das oben erwähnte Filtrat gebracht. Nun wurde diese Lösung und das Filtrat vom gefällten Hydrobilirubin in zwei gleich weite und gleich hohe Glascylinder gebracht und die erstere (die Lösung des gewogenen Hydrobilirubins) so lange verdünnt, bis sie dieselbe Farbenintensität und dieselbe Nuance zeigte, wie das zu untersuchende Filtrat. Nachdem dies erreicht war, wurde die so verdünnte Hydrobilirubinlösung gemessen; sie betrug 210 Cm. Da diese 210 Cm. 0,0265 Grm. Hydrobilirubin enthielten und dieselbe Farbennuance zeigten wie das Filtrat, das 500 Cm. betrug, so berechnen sich daraus 0,0626 Grm. Hydrobilirubin.

Dies zur gefällten und gewogenen Menge Hydrobilirubin addirt, gibt 0,4926 Grm., d. i. = 95,1 % der verwendeten Bilirubinmenge = 0,5175 Grm.

Dieses Resultat ist ein vollständig befriedigendes, und beweist deutlich, d a s s d a s H y d r o b i l i r u b i n k e i n S p a l t u n g s p r o d u c t d e s B i l i r u b i n s i s t.

Die Eigenschaften des c o l o r i m e t r i s c h b e s t i m m t e n F i l t r a t e s s o w o h l a l s a u c h d e r F ä l l u n g waren in jeder Beziehung diejenigen von Hydrobilirubin, nämlich:

1) Schönes Absorptionsband im Spectrum zwischen den Frauenhoferschen Linien b—F.

2) Verschwinden des Bandes bei Zusatz von Ammoniak.

3) Wiedererscheinen des Bandes, jedoch in noch schärferer Weise, mit einer geringen Verrückung nach links bei Zusatz von Chlorzink zu dieser ammoniakalischen Lösung.

4) Fluorescenz der mit Chlorzink versetzten ammoniakalischen Lösung.

5) Rosenrothe Färbung der verdünnten sauren Lösung.

6) Umschlagen von dunkelgelbroth oder roth in lichtgelb, beim Versetzen der sauren Lösung mit einem Alkali.

7) Das Hydrobilirubin ist als trockenes Pulver dunkelbraun, wie Bleisuperoxyd.

Auch die Untersuchungen über Choletelin wurden in ähnlicher Weise vorgenommen. 0,355 Grm. getrocknetes Bilirubin wurde in Alco-

hol gelöst nnd in diese Lösung nach Maly salpetrige Säure eingeleitet. Die ursprünglich braune Farbe der Lösung ging sehr bald in ein gesättigtes Grün, dieses in ein dunkles Blau, dieses wieder in Violett über, und endlich war die Flüssigkeit durchwegs hellbraun und veränderte sich nicht weiter.

Sobald nun die Farbstofflösungun verändert geblieben war, wurde sie mit Wasser versetzt; der Niederschlag abfiltrirt, gewaschen, getrocknet, gewogen und gab 0,215 Grm. Choletelin.

Das Filtrat war auch hier gefärbt; die colorimetrische Methode, wie beim Hydrobilirubin angewandt, ergab für das Filtrat einen Gehalt von 0,041 Grm. Choletelin.

Daher in Summa 72,1% des verwendeten Bilirubins.

Obwohl hier die Ausbeute der Berechnung nicht so nahe kam, als beim Hydrobilirubin, so zeigt es sich doch, dass das Choletelin kein Nebenproduct bei der Oxydation des Bilirubins sein kann. Sowohl das gewogene, als das im Filtrat gebliebene Choletelin, die sich durch Farbe und Reactionen als identisch ergaben, zeigten keinerlei Spectralband. Der Körper ist schon dadurch unmöglich mit Hydrobilirubin zu verwechseln. Auch Vierordt sagt [Thierchem.-Ber. 4, 84] von einer Verwechselung vom Choletelinsprectrum mit dem vom Hydrobilirubin kann gar keine Rede sein.

Endlich ist es dem Verf. noch gelungen, das Choletelin durch Reduction in Hydrobilirubin überzuführen, und anderseits eine Reaction mit dem Hydrobilirubin aufzufinden, die für diesen Körper die umgekehrte Ueberführung wahrscheinlich macht. Auch durch diese Reactionen, die auf theoretische Annahme gegründet, praktisch durchgeführt wurden, ist der unumstössliche Beweis für die Verschiedenheit der beiden Körper geliefert.

Bringt man nämlich etwas Choletelin in Pulverform mit Wasser und Natriumamalgam zusammen in ein Kölbchen, und lässt an einem warmen Orte längere Zeit stehen, so wird die früher dunkelbraune Lösung lichtgelb; untersucht man nun dieselbe, so stellt es sich heraus, dass alles Choletelin in Hydrobilirubin verwandelt wurde, denn diese Lösung gibt alle Reactionen, wie sie für Hydrobilirubin angegeben wurden. — Es gelingt noch durch eine andere Reaction, sich von der Verschiedenheit der beiden Körper zu überzeugen.

Eine kleine Menge trockenen Hydrobilirubins wird mit einigen

Tropfen concentrirter Schwefelsäure in einem Schälchen verrieben, wobei sich das Hydrobilirubin mit rothbrauner Farbe löst. Bringt man zu dieser Flüssigkeit ein kleines Körnchen Salpeter, so zieht man beim Hin- und neigen des Schälchens an dessen Wänden sehr bald intensiv grüne Streifen, die zwiebelroth, violett und bräunlichgelb werden, während an anderen Stellen noch grüne, rothe, violette Streifen sichtbar sind. Auf diese Weise wird die an der Wand des Schälchens haftende Flüssigkeit häufig wie marmorirt. Lässt man nun eine Zeit lang stehen, so wird die ganze Masse der Flüssigkeit violett und bei weiterem Zusatz von Salpeter dunkelgelb und bleibt weiter unverändert. — Untersucht man nun diese gelbe Flüssigkeit im Spectralapparat, so sieht man dieselbe Verdunklung in Blau und Violett, wie sie dem Choletelin zukommt, aber keinen Streifen. Auch Bilirubin gibt diese Reaction sehr schön, während Choletelin dabei völlig ungeändert bleibt.

121. Hoppe-Seyler: Gallenfarbstoff im Harn [1]).

Ueber das Auftreten von Gallenfarbstoff im Harn macht Hoppe-Seyler einige, namentlich gegen Naunyn gerichtete Bemerkungen. Letzterer hat die Tarchanoff'schen Versuche [Thierchem.-Ber. 4, 305] angegriffen und ausgesprochen, dass Gallenfarbstoff im Hundeharn schon nach den leichtesten Eingriffen auftritt und also nichts pro Tarchanoff beweist.

Hoppe zeigt, dass dies nicht richtig ist, und dass, wenn die Gallenzurückhaltung nicht vollständig und andauernd geschieht, im Harn gar kein Gallenfarbstoff auftritt. Der Harn wird dunkel, enthält aber erst nur einen „braunen Farbstoff, der durch Säuren oder Alkalien in Urobilin umgewandelt wird, für sich selbst keine characteristische Spectralerscheinung gibt und wahrscheinlich mit dem normalen Harnfarbstoff identisch ist. Auch wenn später Bilirubin im Harn auftritt, ist dann jener Farbstoff stets reichlich vorhanden und bleibt es noch eine Zeit, nachdem das Bilirubin wieder verschwunden ist“. Ebenso treten bei Tarchanoff's Versuchen die wirklichen Farbenerscheinungen der Gelbsucht im Harn ein.

Daran schliesst Verf. noch die Bemerkung, dass im gelben Blutserum, nicht wie Maly glaubt, Urobilin (Hydrobilirubin) enthalten sein

[1]) Pflüger's Archiv 10, 208—210.

möge. Rinds- und Pferdeblut zeigen zwar einen Absorptionsstreifen auf F, aber auch einen zweiten zwischen F und G und der Stoff, der diese Erscheinung hervorruft, „ist wohl nichts anderes, als Thudichum's Lutein“.

X. Knochen.

Uebersicht der Literatur.

*A. Moriggia und A. Bompiani, Isolirung der menschlichen Knochenkörperchen. Untersuch. z. Naturlehre etc. von Moleschott **11**, 5.

122. F. Roloff, über Osteomalacie und Rachitis.

*H. Weiske, einige Bemerkungen zu Roloff's Arbeit über Osteomalacie etc. Archiv f. Thierheilkunde von Gerlach, Müller und Schütz **1**, 457.

*J. König, zur Frage der Substitution des Kalkes in den Knochen. Zeitschr. f. Biologie **11**, 305. Enthält eine kurze Rechtfertigung des Verf., in welcher derselbe den von Weiske erhobenen Zweifel, ob Verf.'s Versuchsthiere in der That Mangel an Kalk gelitten haben und ob Verf.'s Methode zur Trennung des Strontian vom Kalk genügend exakt gewesen sei, glaubt zurückweisen zu müssen. [Jahresber. f. Thierchemie 1874, **4**, 313 u. 317.] Zum Schluss spricht Verf. noch die Vermuthung aus, dass der baldige Tod seiner unter Beigabe von Strontiumphosphat gefütterten Thiere vielleicht darin seinen Grund habe, dass Strontiumsalze ähnlich wie Baryumsalze giftig wirken. [Letzteres ist bekanntlich nicht der Fall; Ref. selbst hat Kaninchen lange Zeit unter Beigabe reichlicher Mengen von Strontiumphosphat gefüttert, ohne dass sich das geringste Unwohlbefinden der betreffenden Thiere zeigte.] Weiske.

122. F. Roloff: Ueber Osteomalacie und Rachitis [1]).

Obige Arbeit enthält der Hauptsache nach eine Kritik der Weiske'schen [Jahresbericht für Thierchem. **1**, 255, **3**, 221 und **4**, 313] und

[1]) Archiv für Thierheilkunde von Gerlach, Müller u. Schütz **1**, 189.

der Heitzmann'schen [Jahresber. für Thierchem. 3, 229]. Untersuchungen, sowie eine Anzahl von eigenen an jungen Hunden und Schweinen ausgeführten Fütterungsversuchen mit kalkarmem Futter, welches nach Verf.'s Angabe bei fast allen Versuchsindividuen deutlich Rachitis hervorrief. Verf. bleibt bei der von ihm bereits früher ausgesprochenen Behauptung stehen, dass Rachitis und Osteomalacie im Wesentlichen ganz dieselben Krankheiten sind und beide ausschliesslich durch Kalkmangel im Futter hervorgerufen werden.

Weiske.

XI. Nerven und Muskeln.

Uebersicht der Literatur.

123. Thudichum, Constitution des Gehirns.
124. M. Bernhardt, Wassergehalt des menschlichen Centralnervensystems.
125. Russel Chittenden, über Glycogen und Glycocoll im Muskelgewebe von Pecten irradians.

---

123. Thudichum: Ueber die Constitution des Gehirns [1]).

Verf. gibt folgende Verbindungen als die Bestandtheile des Gehirns an:

Albumin	$C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$,
Kephalin	$C_{42}H_{79}NPO_{13}$,
Kephaloiden	$C_{42}H_{79}NPO_{13}$,
Oxykephalin	$C_{42}H_{79}NPO_{14}$,
Peroxykephalin . .	$C_{42}H_{79}NPO_{15}$,
Amidokephalin . . .	$C_{43}H_{80}N_2PO_{13}$.

Myelin	$C_{40}H_{85}NPO_8$,
Oxymyelin	$C_{40}H_{75}NPO_{10}$,
Amidomyelin . . .	$C_{40}H_{82}N_2PO_{10}$.

[1]) Chem. News 31, 112. Durch chemisch. Centralbl. 1875, 408.

Ferner: Lecithin $C_{42}H_{83}NPO_9$; Cerebrin $C_{34}H_{68}N_2O_8$; Stearoconot $C_{34}H_{66}N_2O_8$; Phrenosin $C_{34}H_{67}NO_8$; Kerasin $C_{46}H_{91}NO_9$.

Endlich Harnsäure, eine neue Säure, extractive Alcaloide, Harnstoff, Amidosäuren, Cholesterin, Inosit, Milchsäure, Ameisensäure, fette und anorganische Verbindungen.

[Weit zu spät, erst während des Drucks dieser Seiten, ist mir ein ausführliches Referat über Thudichum's „Gehirnarbeit" von Dreschfeld zugekommen. Das englische Original ist in den jährlich von der obersten Medicinalbehörde herausgegebenen „Reports of the medical Officer of the Privy Council" enthalten, und zwar für 1874, London 1875, pag. 113.

Die von Dreschfeld an das Referat geknüpften kritischen Bemerkungen, dass durchweg ungereinigte schmierige Massen die Objecte für Thudichum's neue Substanzen und neue Namen abgaben, lassen den Ausfall eines umfangreicheren Berichtes als des mitgetheilten gewiss leicht verschmerzen. M.]

124. M. Bernhardt (Berlin): Wassergehalt des menschlichen Centralnervensystems [1].

Verf. fand im menschlichen Cervicalmark im Durchschnitt 73,05% Wasser, im Lendenmark 76,04%, also Ziffern, die höher sind, als jene von Bibra und annähernd denen von Bischoff.

Für die Hirnrinde fand sich als Mittel 85,86% Wasser, für die weisse Hirnsubstanz 70,08% u. für die Medulla oblig. 73,9%.

Der Wassergehalt des Sympathicus (Grenzstrang) wurde zu 64,30% gefunden. [Am Schlusse Literaturzusammenstellung.]

125. Russel H. Chittenden: Ueber Glycogen und Glycocoll im Muskelgewebe von Pecten irradians [2].

Die Species Pecten irradians ist an den östlichen Küsten der vereinigten Staaten sehr verbreitet; ihr breiter Centralmuskel wird als Nahrungsmittel geschätzt. Mit demselben wurden folgende Versuche gemacht. Bei der Extraction mit Wasser erhält man eine milchig opake Flüssigkeit, die auch nach der Entfernung des Albumins noch opalescirend bleibt. Fügt man nun etwas Alcohol hinzu, so entsteht ein Niederschlag, der sich beim Schütteln wieder löst. Nimmt man aber 3 oder 4

---

[1] Virchow's Archiv **64**, 297.

[2] Contributions from the Sheffield Laboratory of Yale College. No. XXXV. From the American Journal of Science and Arts, Vol. X, July 1875. Neu Haven, Tuttle, Morehouse and Taylor. — Auch Annal. d. Chem. **178**, 266.

Volumina 95procentigen Alcohol hinzu, so erhält man ein bleibendes, weisses Präcipitat, das beim Trocknen durchscheinend wird und sich endlich in eine gummiartige Masse verwandelt, die klebrig ist, wenn sie feucht wird. Wird das Präcipitat aber mit Aether gewaschen, so verliert es die Eigenschaft, gummiartig zu werden. Beim Digeriren mit Speichel wurde Zucker gebildet, bei Behandlung mit Jodjodkaliumlösung entstand eine rothbraune Farbe. Die Substanz war daher Glycogen, was auch noch aus Folgendem hervorgeht; Kochen mit verdünnter Salzsäure gab einen Zucker von den Eigenschaften der Glycose, und deren Zusammensetzung $C_6H_{12}O_6 . H_2O$ (worüber Analyse). Ganz so, wie es vom Glycogen bekannt ist, gab die Substanz auch bei verschiedenen Temperaturen getrocknet die verschiedenen Glycogenformeln. Verf. erhielt:

	über Schwefels.	Bei 100° C.	Bei 140° C.
C	43,85	43,87	44,36
H	6,44	6,40	6,40
O	49,70	49,73	49,24

Das so erhaltene Präparat enthielt noch etwas Eiweissstoffe und gab die Millon'sche Reaction. Durch Fällen der wässerigen Lösung mit Barythydrat, Zerlegen des Präcipitates mit verdünnter Schwefelsäure und Wiederfällen mit Alcohol wurde reines Glycogen erhalten, das nur 0,6% Asche enthielt und keine Millon'sche Reaction mehr gab; bei 100° C. getrocknet gab es dieselben Zahlen, wie die obige bei 100° getrocknete Probe. Man sieht aus diesen Zahlen, dass die lufttrockene Substanz correspondirt mit der Formel $C_6H_{12}O_6$, die Analyse der bei 140° getrockneten Substanz mit der Formel $C_6H_{10}O_5$, welche verlangt 44,44 C und 6,11 H, was mit den bisherigen Erfahrungen über Glycogen zusammenstimmt.

Eine Probe Glycogen in Wasser gelöst, mit Bleiessig warm behandelt, gab einen schweren gelatinösen Niederschlag, der gewaschen und mit der Luftpumpe getrocknet 48,39 und 48,34% Pb enthielt. Es fiel dem Verf. auf, dass Bizio [Zeitschr. f. Chem. 1867] eine Glycogenbleiverbindung mit 39,1% Pb erhalten hat; er stellte desshalb mit seinem Glycogen und mit Glycogen aus einer Ochsenleber weitere Bleipräcipitate dar, aus welchen hervorging, dass das Glycogenblei nicht als Körper von constanter Zusammensetzung erhalten wird. Des Verf.'s Bleigehalte schwankten von 48,3 bis zu 61,9%.

Die Menge Glycogen, welche sich in dem Muskel dieses Mollusken findet, ist sehr gross; einmal erhielt Verf. aus 3 Quart 160 Grm., ein andermal aus 2 Quart 70 Grm.

Glycocoll. Man verdampft das alcoholische Filtrat vom Glycogenniederschlag, fällt mit neutralem essigsauren Blei, entfernt den Bleiüberschuss mit H_2S, entfärbt mit Kohle und dampft weiter ein, worauf weisse prismatische Krystalle zurückbleiben, von süssem Geschmack und Stickstoffgehalt. Die (mitgetheilten) Analysen geben Zahlen, die genau mit der Rechnung von Glycocoll übereinstimmen. Die Krystalle waren löslich in Wasser und schwachem Alcohol, unlöslich in Aether und starkem Alcohol; ihre wässerige Lösung nahm Kupferhydroxyd auf. Mit Salpetersäure wurden feine Krystalle von salpetersaurem Glycocoll erhalten. Jedenfalls liegt also Glycocoll vor, das bisher noch nie in der Natur gefunden worden ist.

Die quantitative Analyse der essbaren oder muskulösen Portion von der Muschel, wie sie am Markte erhalten wird, ergab folgende Resultate:

	I. Analyse.	II. Analyse.
Wasser	79,60	80,25
Feste Stoffe	20,40	19,75
Asche	1,26	1,24
N-halt. Subst. ($= N \times 6,4$)	15,68	15,04
Aetherextract	0,33	0,32
N-freie Substanzen (durch Differ.)	3,13	3,15

Der Procentbetrag von Glycogen in zwei separaten Portionen war:

I. 2,43; 2,40 und II. 1,98; 2,19

Der annähernde Procentbetrag vom Glycocoll war:

zwischen 0,39 und 0,71.

Die Asche des Muskels bestand aus Soda, Kali, Magnesia, Kalk, Chlor, Schwefel- und Phosphorsäure.

XII. Andere Gewebe [Lungen].

126. G. Grübler: Ueber die krystallisirenden Bestandtheile des Lungensaftes [1]).

Bisher ist der Lungensaft der Ochsenlungen von Cloëtta untersucht worden. Verf. hat denselben Weg der Untersuchung auf Hundelungen, von denen 17 verarbeitet wurden, ausgedehnt. Die zerschnittenen Lungen wurden mit kaltem Wasser ausgelaugt, und die erhaltenen Extracte nach Abscheidung der coagulablen Albuminate zuerst mit Bleizucker (Nied. A), dann mit Bleiessig (Nied. B) gefällt. Die restirende Flüssigkeit (C) wurde gleich wie die Niederschläge A und B mit H_2S behandelt.

Im Bleizuckerniederschlage fanden sich neben unbestimmbaren organischen Substanzen Phosphorsäure, Salzsäure, Kalk und Ammon.

Die durch Zerlegung des Bleiessigniederschlags erhaltene Flüssigkeit gab nach starkem Eindampfen eine krystallinische Ausscheidung. Dieselbe mit verdünnter HCl behandelt, gab einen Rückstand von gefärbter Harnsäure; die von der Harnsäure abfiltrirte salzsaure Lösung gab mit NH_3 braune Flocken, deren Lösung in HCl am Uhrglas verdampft, lange Nadeln lieferte und die Scherer'sche Reaction zeigte, also sehr wahrscheinlich Guanin war. Die von der krystallinischen (die Harnsäure etc. enthaltenden) Ausscheidung abgegossene Mutterlauge, wurde weiter eingeengt, dann mit dem gleichen Volum Alcohol versetzt hingestellt. Es schied sich am Boden eine weisse Krystallmasse aus, die sich als Inosit leicht zu erkennen gab.

In der restirenden Flüssigkeit C fanden sich Alkalisalze und etwas Leucin.

---

[1]) Ber. d. k. S. Gesellschaft der Wissenschaften, math.-naturw. Classe, Sitzung 16. Juni 1875. Ludwig's Laborat. in Leipzig.

Taurin, welcher Körper nach Cloëtta (auch Verf. bestätigt dies) in der Ochsenlunge vorkommt, fand sich in der Hundelunge nicht; doch hält Verf. für möglich, dass die verarbeiteten Hundelungen nicht zahlreich genug waren.

XIII. Gesammtstoffwechsel.

Uebersicht der Literatur.

127. A. W. Volkmann, Mengenverhältnisse des Wassers und der Grundstoffe im menschlichen Körper.
M. Dietl, Ausscheidung von Eisen aus dem Organismus. Cap. IV.
128. J. Seegen und Nowak, Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus dem Thierleibe.
129. G. Schleich, Harnstoffproduction bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur.
130. J. Forster, Eiweisszersetzung bei Transfusion von Blut und Eiweisslösungen.
*C. Gäthgens (und Kossel), Wirkung des Arsens auf den Eiweissumsatz. Cent. med. Wiss. 1875, No. 32. [Arsensaures Natron erhöhte bei einem fastenden Hunde den als Harnstoff ausgeschiedenen N reichlich, von 4,4 auf 8,8 Grm. pro die nach 11tägiger Reihe.]
131. H. Weiske, Versuche über den Einfluss von Arsenbeigabe auf die Ausnützung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz.
132. E. Schulze und M. Märker, Fütterungsversuche mit Schafen.
133. H. Weiske, Einfluss des Scheerens auf die Futterausnutzung und den Stickstoffumsatz.
134. V. Hofmeister, Fütterungsversuche mit Fleischmehl bei Schafen.
135. F. Stohman, die Lupinenkörner als Futtermittel.
136. J. Moser, über einige neue Futtermittel.
137. S. Tschieriew, der tägliche Umsatz der verfütterten und transsudirten Eiweissstoffe.
*A. Fränkel, Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper. Vorl. Mitth. Cent. med. Wiss. 1875, No. 44. [Zurückgelegt bis zum bald versprochenen Erscheinen einer grösseren Mittheilung.]

P. Plósz und Gyergyai, Verwerthung der Peptone. Cap. I.
138. Hoppe-Seyler, Processe der Gährung und ihre Beziehung zum Leben.
*S. Fubini, Einfluss des Lichts auf das Körpergewicht der Thiere. Moleschott's Untersuch. z. Naturlehre **11**, Heft 5, 488.
139. W. Preyer, Schlaf durch Ermüdungsstoffe hervorgerufen.
140. E. Salkowski, Bildung des Harnstoffs im Thierkörper.
Drechsel, siehe Cap. V, 66.

Respiration, Perspiration.

141. E. Pflüger, die physiologische Verbrennung im lebenden Organismus.
*E. Pflüger, Widerlegung der Untersuchungen und Theorien von C. Ludwig und Al. Schmidt. In Pflüger's Archiv **10**, 345.
142. Dittm. Finkler, Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und Menge des Blutes auf die thierische Verbrennung.
*E. Pflüger, über die Grenzen des Partialdrucks des Sauerstoffs, welche für die thierische Verbrennung bestehen. Pflüger's Archiv **10**, 364.
N. Stroganow, über den Oxydationsprocess im normalen und Erstickungsblute. Siehe Cap. V.
143. G. v. Liebig, Sauerstoffaufnahme in den Lungen bei gewöhnlichem und erhöhtem Luftdruck.
144. Otto v. Platen, Einfluss des Auges auf den Stoffwechsel (Kohlensäureausscheidung, Sauerstoffaufnahme).
145. R. Pott, Mengenverhältnisse der durch Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen Thieren.
146. Wertheim, Verfahren der Entnahme von Ausathmungsluft vom Menschen zum Zwecke der Bestimmung etc.
147. Aug. Schmidt, Ausscheidung des Weingeistes.
*Fried. Erismann, zur Physiologie der Wasserverdunstung von der Haut. Zeitschr. f. Biolog. **11**, 1—78.
*C. Voit und E. Voit und Jos. Forster, über die Bestimmung des Wassers mittelst des Pettenkofer'schen Respirationsapparates. Zeitschr. f. Biol. **11**, 126—186.

---

127. A. W. Volkmann: Untersuchungen über das Mengenverhältniss des Wassers und der Grundstoffe des menschlichen Körpers [1]).

[Verf. meint eine Lücke ausfüllen zu können, indem er die relativen Mengen der Elemente ermittelt hat, die sich in den einzelnen Ge-

[1]) Berichte ü. d. Verhandlungen d. k. s. Gesellschaft d. Wissenschaften in Leipzig 1874, Heft III, IV, V.

weben und Organen des Körpers vorfinden. Es dienten ihm dazu theils vorhandene Bestimmungen, theils neu angestellte Beobachtungen. Es ist nicht möglich, schrittweise den einzelnen Abschnitten der Arbeit zu folgen, und wir müssen uns desshalb begnügen, die Haupttabelle aus der Originalabhandlung hierherzusetzen, von der Verf. selbst sagt, dass in diesen wenigen Zahlen im Grunde das Schlussresultat seiner gesammten Untersuchungen enthalten sei.]

Tabelle über die Procentgewichte der Grundstoffe in den verschiedenen Organen des menschlichen Körpers.

Organ.	Wasser %	C %	H %	N %	O %	Asche %
Scelett	50,00	18,06	2,74	2,30	4,78	22,11
Muskeln	77,00	11,73	1,71	3,04	5,47	1,05
Herz	79,30	10,96	1,60	2,50	4,58	1,06
Gehirn	77,90	12,62	1,93	1,37	4,41	1,41
Fettgewebe	15,00	64,78	10,10	0,45	9,67	—
Lunge	79,14	10,70	1,46	2,52	5,01	1,16
Leber	69,60	15,88	2,25	3,09	7,79	1,38
Milz	76,59	12,13	1,78	3,01	4,99	1,50
Darmkanal	77,98	11,70	1,54	2,87	4,88	1,07
Nieren	83,45	8,73	1,29	1,93	3,80	0,80
Haut	70,00	14,60	2,12	3,64	8,93	0,70
Pancreas	78,00	11,13	1,92	2,11	5,79	1,05
Blut d. grossen Gefässe	79,00	11,53	1,34	2,99	4,28	0,85
Körperrest	76,35	12,13	1,74	3,01	5,73	1,03
Mittelwerth	65,7	18,15	2,7	2,60	6,5	4,7

128. J. Seegen und Nowak (Wien): Versuche über die Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen [1]).

In der Frage der N-Ausscheidung aus dem Körper besteht noch eine Controverse. Während Pettenkofer und Voites als Gesetz betrachten,

[1]) Sitzungsber. d. Wiener Akad. 71, III. Abth., April 1875.

dass der N der umgesetzten Eiweisssubstanzen nur durch Harn und Koth ausgeschieden werde, glauben Regnault und Reiset eine Ausscheidung von gasförmigem Stickstoff nachgewiesen zu haben. (Ann. de Chimie et de Phys. 3. Ser. T. 26.) Da bei den ungleichen Resultaten, welche die verschiedenen Methoden der N-Bestimmung geben, die Frage nach der N-Bilanz noch weiter in bekannter Weise complicirt worden ist, so haben die Verff. beschlossen, die Frage an der Wurzel anzupacken, und die Untersuchungen über gasförmige N-Ausscheidung wieder aufzunehmen und sie gaben sich viel Mühe, einen passenden und gasdichten Apparat zu construiren. Dieser Apparat ist im Original beschrieben und auf einer Tafel abgebildet. Hier gestattet der Raum nur folgende kurze Mittheilung darüber.

Die 3 Haupttheile des Apparates sind: a) Respirationsraum des Thieres, b) Aquarium, c) Gasometer. Der Respirationsraum ist ein Glascylinder, der an beiden Enden eine Messingfassung trägt, an die sich, durch eine Kautschukeinlage gedichtet, jederseits eine Metallscheibe mit Schraubenklammern befestigen lässt. Der obere Deckel ist von 3 durch Hähne absperrbare Röhren durchbohrt; die eine trägt einen Hg-Manometer zur Druckangabe im Innern, die zweite wird durch einen Schlauch mit dem Gasometer in Verbindung gesetzt, die dritte endlich mündet in eine Hg-Wanne, in der die zu analysirenden Luftproben aufgefangen werden sollen.

Zwischen den Endpunkten dieser Röhren ist im Innern des Cylinders eine Metallscheibe eingelöthet, die eine mit Stangenkali gefüllte Vorrichtung trägt und ein Thermometer. Am Boden des Glascylinders ruht auf Füssen ein Drahtnetz, auf dem das Thier sitzt, während der Harn in ein daruntergestelltes Gefäss fliesst. Dieser ganze Apparat wird in ein mit Wasser gefülltes Gefäss (Aquarium) eingesenkt.

Der Gasometer ist nach Art der in den Leuchtgasfabriken üblichen construirt und wird mit luftfreiem Sauerstoff gefüllt.

Durch viele Versuche haben sich die Verff. überzeugt, dass ihr Apparat (der Respirationsraum) gasdicht war, selbst bei einem Ueberdruck von 47 Mm.

Die Ausführung des Versuchs begann mit der Füllung des Gasometers mit N-freiem Sauerstoff aus chlorsaurem Kali, dann wurde der Kaliapparat beschickt, Thermometer befestigt und das Aquarium bis zur oberen Metallfassung des Respirationsraumes mit Wasser von 22—23° C.

gefüllt. Nun wird das Thier in den Apparat gebracht, Nahrung und Getränk hineingegeben, der den Kaliapparat tragenden Deckel aufgesetzt, die Hg-Wanne adjustirt etc. Nach einer halben Stunde, bis anzunehmen ist, dass die vom Thiere mitgebrachte Luft sich mit der Luft im Innern des Cylinders ausgeglichen hat, wird Temperatur, Barometer und Ueberdruck abgelesen, und das eine zur Aufnahme der Gasprobe bestimmte Gefäss unter Hg-Verschluss vom Apparate entfernt und behufs Feststellung der Zusammensetzung der Anfangsluft aufbewahrt.

Der Versuch wird nun so lange fortgesetzt, als beabsichtigt. Vor Schluss wird dann die Temperatur des Athemraumes durch Aenderung des Wassers im Aquarium genau auf den Anfangsgrad gebracht, Barometer abgelesen und eventuelle Druckänderung compensirt. Dann wird die Endprobe der Luft des Athemraumes genommen, das Thier befreit und der Versuch ist zu Ende.

[Das Princip der Versuchsanordnung beruht daher darauf, dass die gebildete CO_2 vom Kali absorbirt wird, dass ebenso viel Sauerstoff aus dem Gasometer nachströmt, als das Volumen der weggenommenen CO_2 beträgt, und dass der in 1 Vol. CO_2 enthaltene Sauerstoff ebenfalls 1 Vol. beträgt. Unter diesen Voraussetzungen haben nun die Verf. den procentigen N-Gehalt der Endluft mit dem procentigen N-Gehalt der Anfangsluft verglichen.]

Von den mitgetheilten 8 Versuchen seien einige herausgehoben.:

		Anfangsgas.	Endgas.	Bemerkung.
Vers. 1.	CO_2 . . .	0,6	8,73	Hund a 2300 Grm. schwer. Dauer 47 Std.
	O	20,3	10,5	
	N	79,1	80,0	
	H	0,0	0,7	
Vers. 2.	CO_2 . . .	0,48	2,12	Hund b 2150 Grm. Dauer 40 Std.
	O	20,6	19,05	
	N	78,9	78,88	
Vers. 3.	CO_2 . . .	0,26	2,35	Hund c. Dauer 36 Std.
	O	20,55	17,45	
	N	79,25	79,70	
	H	—	0,5	
	CH_4 . . .	—	Spuren	

Vers. 5.		Anfangsgas.	Endgas.	
	CO_2 . . .	1,1	4,6	Ausgewachsene Katze.
	O	20,5	12,1	1500 Grm.
	N	78,6	82,2	Dauer 70 Std.
	H	—	0,8	
	CH_4 . . .	—	0,3	

Drei weitere Versuche wurden mit einem Hahn gemacht, zu 24, 30 und 40 Stunden Dauer. Der mit 30 Stunden gab:

	Anfangsgas.	Endgas.
CO_2 . . .	0,30	1,20
O	20,5	14,12
N	79,2	82,60
H	—	1,1
CH_4 . . .	—	Spuren.

„Diese Versuche hatten also eine gasförmige N-Ausscheidung aus dem Thierleibe unzweifelhaft festgestellt.“ Um eine beiläufige Vorstellung über die Grösse dieser Ausscheidung zu gewinnen, heben die Verff. den Versuch mit der Katze heraus. Diese hatte ein Plus von 3,8% N [3,6] ausgeschieden. Die Grösse des Luftraums, in dem sich das Thier befand, betrug circa 20 Litres, das N-Plus also 760 CC. = 0,95 Grm. Der von dem Hahn im oben referirten Versuche ausgeschiedene N betrug 408 CC.

Es kam endlich den Versuchanstellern vor Allem darauf an, nachzuweisen, dass dieser N wirklich aus den Thieren stammte. Da nach den schon erwähnten Prüfungen ein Einströmen von N von aussen in den Apparat undenkbar war, so war nur die Möglichkeit vorhanden, dass der O entweder ursprünglich lufthaltig war, oder dass im Laufe des Versuches durch Diffusion atmosphärische Luft in den Gasometer gelangt sei. Um dies zu entscheiden, verbrannten die Verff. einen N-freien Körper im Respirationsraume und verfuhren sonst wie bei den Thierversuchen. Als N-freie Substanz wurde Alcohol genommen und die dabei gebildete CO_2 statt mit Kali mit Kalk entfernt.

Bei zwei in solcher Weise angestellten Versuchen zeigte die Endluft keine von der atmosphärischen verschiedene Zusammensetzung: 79,01 und 79,07 N, 20,99 und 20,82 O, und 0,00 und 0,11 CO_2.

129. G. Schleich (Tübingen): Ueber das Verhalten der Harnstoffproduction bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur [1].

Durch die von der medicinischen Facultät in Tübingen gestellte Preisfrage, ob durch künstliche Steigerung der Körpertemperatur eine Vermehrung der Harnstoffproduction bewirkt werde, veranlasst, hat Verf. in dieser Richtung Versuche angestellt. Zunächst wurden 7 vergleichende Prüfungen der Harnstoff-Bestimmungen nach Hüfner, Liebig und Seegen durchgeführt, deren Resultate Verf. in einer Tabelle mittheilt. Es geht daraus hervor, dass zwischen den Resultaten nach Hüfner und Seegen ein fast constanter Abstand besteht in der Weise, dass nach Hüfner's Verfahren stets eine gewisse Menge N (auf Harnstoff berechnet etwa 10%) unbestimmbar bleibt. Verf. führt dieses Deficit auf diejenigen Substanzen zurück, welche täglich neben dem Harnstoffe zur Ausscheidung kommen. Die Differenz zwischen Liebig's und Voit-Seegen's Verfahren erscheint im Allgemeinen geringer.

Die eigentlichen Versuche, die sich auf die oben berührte Frage bezogen, hat Verf. theils an sich selbst, theils an zwei männlichen Individuen angestellt, von welchen das eine an beginnender progressiver Muskelatrophie, das andere an Eczema scabiosum litt.

Selbstverständlich war durch längere Zeit währende gleichmässige Ernährung Stickstoffgleichgewicht herbei geführt worden und es wurde dann die erforderliche Steigerung der Körpertemperatur durch Bäder von ca. 39—42 erzielt. Die Messung der Körpertemperatur geschah in der Mundhöhle. Der Stickstoffgehalt der Einnahmen wurde aus den bekannten Angaben über die Zusammensetzung der Nahrungsmittel berechnet.

Die vom Verf. in Tabellen ausführlich mitgetheilten Versuchs-Resultate sind in Kürze folgende:

In der ersten Versuchsreihe betrug die tägliche Harnmenge vor Gebrauch der Bäder 1460—2040 CC., die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs 36—43,59 Grm. Nach einem einstündigen Bade in der Mittagszeit, wobei die Temperatur des Badewassers bis 41° C., die Temperatur der Mundhöhle auf 39,5 stieg, betrug die Harnmenge 1400 mit 45,41 Grm. Harnstoff, am folgenden Tage (ohne Bad) 1455 CC. mit 47,18 Grm. Harnstoff. In den

---

[1]) Archiv für experim. Pathologie und Pharmakologie 4, 82—106.

darauf folgenden Tagen sank die Harnstoffmenge auf 42,48, 37,0, 37,38, 37,18 und hob sich unter dem Einfluss von Bädern an drei aufeinander folgenden Tagen (Temperatur des Wassers 40—41,5, Mundhöhlentemperatur 38,0, 39,5 und 39,7) auf 48,71, 54,86 und 45,6.

In der zweiten Versuchsreihe war die tägliche Harnmenge vor dem Bade 1225—1825 mit 38,54—39,92 Grm. Harnstoff. Die Menge des letzteren stieg nach zwei an einem Tage genommenen Bädern (11 Uhr 40 Min. bis 12 Uhr 21 Min. und 3 Uhr 13 Min. bis 3 Uhr 45 Min. Mundtemperatur 39,4—39,9) auf 43,07 und 49,19. An dem Tage der Temperatursteigerung wurde eine grössere Differenz zwischen den Resultaten nach der Liebig'schen und Hüfner'schen Methode beobachtet, woraus Verf. schliesst, dass die Menge der ausser dem Harnstoff im Harn vorhandenen N-haltigen Körper, die neben Harnstoff durch die Liebig'sche Methode bestimmt werden, in Folge der Temperatursteigerung vermehrt war. In einer dritten Versuchsreihe betrugen die Harnstoffmengen vor den Bädern 39,7—42,05, an dem Versuchstage (2 Bäder von 39,5 und 40,0° Badedauer 11 Uhr 20 bis 12 Uhr 5 und 3 Uhr 56 bis 4 Uhr 45; Mundhöhlentemperatur 38,8) 50,74, an den folgenden Tagen 45,87 und 44,45, Grm. Auch hier zeigten sich die erwähnten Differenzen zwischen den beiden Methoden.

Die vierte Versuchsreihe zeigt vor den Bädern eine Harnstoffausscheidung von 33,18—34,9, dann an einem Tage mit zwei Bädern (Badedauer zusammen 91 Minuten; Mundtemperatur 39,6°, Wassertemperatur 40,5) 28,53, am folgenden Tage bei einem kurzen Bade von 20 Minuten (Mundtemperatur 38,5) 43,39 und an den darauf kommenden Tagen 38,69, 38,14, 33,18, 31,2 Grm.

Fünfte Versuchsreihe. Die Versuche sind an dem oben erwähnten, an progressiver Muskelatrophie leidenden Manne angestellt.

Die Harnstoffausscheidung war vor dem Bade im Mittel 30,85 (Hüfner), (32,2 nach Liebig, 35,5 nach Seegen), am fünften Versuchstage wurde das erste Bad genommen (Dauer 47 Minuten, höchste Mundtemperatur 39,05); die Harnstoffmenge stieg auf 37,09 (Hüfner), 37,62 (Liebig), 39,05 (Seegen). Am folgenden Tage ein zweites Bad (Dauer 43 Minuten, höchste Mundtemperatur 39,5), Harnstoff an diesem Tage 37,2 (nach Liebig 38,34, nach Seegen 39,96). Am nächstfolgenden Tage Harnstoff 31,93 (33,79 Liebig, 35,86 Seegen), an den übrigen Tagen sodann 25,76, 26,25, 29,6 Grm.

Sechste Versuchsreihe. Individuum mit Eczema scabiosum. Harnstoffausscheidung vor dem Bade 32,69—34,5, nach dem ersten Bade (Dauer 30 Minuten, Wassertemperatur 42,2, Mundhöhle 39,6) 38,5 Harnstoff; am Tage darauf 41,47. Nach zwei Tagen ohne Bad (Harnstoff 31,87 und 32,0) wurde wieder ein Bad genommen (Dauer 42 Minuten, Wassertemperatur 40, Mundhöhle 39,3). Die Harnstoffausscheidung stieg wieder auf 41,28 und fiel in den folgenden Tagen ohne Bad auf 37,63, 31,11, 30,24 Grm.

Als übereinstimmendes Resultat der einzelnen Versuchsreihen ergibt sich sonach eine deutliche, mehr oder weniger bedeutende Vermehrung

der Production und Ausscheidung des Harnstoffs sowohl, als auch des im Harn sich findenden Gesammtstickstoffgehaltes in Folge einer künstlichen Steigerung der Körpertemperatur. Die Vermehrung der Harnstoffproduction ist der Ausdruck der gesteigerten regressiven Metamorphose der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Körpers, d. h. seiner Eiweisssubstanzen. Auf diese Vermehrung folgt immer eine Zeit, in welcher der Organismus sich bestrebt, diese Mehrausgaben an Stickstoff durch eine Periode verminderter Stickstoffausscheidung zu ersetzen und das gestörte Stickstoffgleichgewicht wieder herzustellen.

Přibram.

130. J. Forster (München): Eiweisszersetzung im Thierkörper bei Transfusion von Blut und Eiweisslösungen [1].

Nach Liebig hat man die Ursache für die Zersetzung der Eiweisssubstanzen im Körper in der mechanischen Arbeit desselben gesucht; dem entgegen hat Voit ausgeführt, dass die Zersetzung von Eiweiss im Thierkörper unabhängig von den Leistungen nach bestimmten inneren Ursachen verläuft. Es zeigte sich, dass man das im Körper vorhandene Eiweiss in 2 Gruppen zu trennen hat, die Voit bekanntlich als Organeiweiss und circulirendes Eiweiss bezeichnet hat.

Existirt in der That in Bezug auf die Fähigkeit, im Organismus zu zerfallen, eine derartige Verschiedenheit des Körpereiweisses, so muss sich das auch noch auf eine andere Art darthun lassen, als durch Voit's Fütterungs- und Hungerversuche, und zwar auf eine Art, welche noch die Beantwortung weiterer Fragen erwarten liess. Während nämlich das in der Nahrung eingeführte Eiweiss, da es sich dem Ernährungsstrome beimischt, stets zum grössten Theile im Organismus die Bedingungen seines Zerfalls findet, müssten sich Eiweisssubstanzen, die man dem Körper in der Form eines lebenden Organes einverleiben könnte, ganz anders verhalten: sie dürften im Körper nicht alsbald zerfallen, und eine Vermehrung der Zerfallsproducte derselben, namentlich des Harnstoffes, in den Ausscheidungen, wie sie unter bekannten Bedingungen constant bei Vermehrung des Nahrungseiweisses auftritt, dürfte in letzterem Falle nicht beobachtet werden.

---

[1]) Sitzungsber. d. k. bair. Akad. d. Wissensch. Von Voit vorgelegt 3. Juni 1875. — Ausführlicher: Zeitschr. f. Biologie **11**, 496.

Da nun das Blut als ein Organ zu betrachten ist, dem gleich anderen Organen des Thierkörpers ganz bestimmte Funktionen zukommen, und dessen Bestehenbleiben bis in die spätesten Hungertage in fast unveränderter Menge (Voit) den Beweis liefert, dass die Eiweissstoffe desselben dem nur in äusserst geringem Grade sich zersetzenden Organeiweisse zuzuzählen sind, so durfte man in der Injection von Blut in das normal gefüllte Blutgefässsystem eines Versuchsthieres ein Mittel erwarten, in verschiedenen Versuchsreihen dem Körper unverändertes Organeiweiss zuzuführen.

Die Aufgabe war nunmehr die, zum Behufe von Injectionsversuchen in den gewählten Versuchsthieren einen Ernährungszustand herzustellen, bei welchem die geringste Veränderung in der Zufuhr von Eiweisssubstanzen sich durch eine Veränderung der Menge der stickstoffhaltigen Ausscheidungsprodukte im Harn zu erkennen geben würde. Nach den durch Voit errungenen Erfahrungen über die Bedingungen der Eiweisszersetzung im Thierkörper ist der Hungerzustand ein solcher. Führt man in diesem Körperzustande nicht allzugrosse Mengen von Eiweiss ohne einen Zusatz von stickstofffreien Substanzen in den Organismus ein, so werden sie alsbald vollständig zersetzt, ohne dass dadurch die frühere Eiweisszersetzung beim Hunger aufgehoben wird, und im Harne und Kothe erscheinen an einem solchen Fütterungstage nun die stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukte des Hungergleichgewichtszustandes annähernd vermehrt um die Stickstoffmenge, die der eingeführten Eiweissmenge entspricht.

„Zu meinen Versuchen nun wählte ich als Versuchsthiere grössere Hunde von 20 und 40 Kilogramm. Am Anfange der Versuchsreihe erhielten dieselben zur Abgrenzung des auf die Reihe treffenden Kothes Knochen, sodann aber ausser Wasser kein Futter mehr; am Schlusse der Reihe wurden wieder Knochen gefüttert. Der während eines Versuchstages gelassene Harn wurde sorgfältig gesammelt und dessen Harnstoffgehalt mit der Liebig'schen Titrirmethode und der Stickstoffgehalt durch Verbrennen mit Natronkalk bestimmt. War die Ausscheidung des Harnstoffes während 24 Stunden auf das erwartete Hungerminimum herabgesunken, so wurde am Anfange eines Versuchstages eine grössere Menge Blutes, das unmittelbar vorher durch Verbluten eines grösseren Hundes aus der arteria carotis erhalten und sogleich defibrinirt worden war, in die vena jugul. ext. des Versuchshundes vorsichtig und langsam transfundirt, wobei jede grössere Verwundung des Thieres oder der

geringste Blutverlust sorgfältig vermieden werden konnte. In zwei solchen Versuchen, welche ich im Verlaufe des September und October 1874 ausführte, gingen die Versuchsthiere bald nach der Operation zu Grunde. Als ich in den folgenden Versuchen das frisch der Arterie entnommene und defibrinirte Blut sorgfältigst und zweimal nach einander durch feine Leinwand colirte und jetzt erst in die Venen der Versuchsthiere einspritzte, konnte ich in dem Befinden der letzteren keine ungünstige Veränderung bemerken; sie verhielten sich in allen ihren Aeusserungen völlig normal.

„In einem Versuche nun, welcher am 18. November 1874 begonnen, wurden einem etwa 20 Kilogramm schweren Hunde nach zweitägiger Fütterung mit 600 Grm. Fleisch und darauf folgendem Hunger am 6. Versuchstage, also am 4. Hungertage, nachdem die tägliche Harnstoffmenge im Mittel auf 13 Grm. gesunken war, 374 CC. frisches defibrinirtes Hundeblut innerhalb einer Zeit von etwa 1 $^{1}/_{2}$ Stunden in die vena jugularis eingespritzt. Würde das Eiweiss des injicirten Blutes im Körper alsbald zersetzt worden sein, so hätte sich, entsprechend dem Stickstoffgehalte desselben, der 15,1 Grm. betrug, eine Vermehrung der an dem Versuchstage ausgeschiedenen Harnstoffmenge um etwa 30 Grm. ergeben müssen. An keinem der 5 nächsten Versuchstage jedoch überstieg die tägliche Harnstoffmenge 17 Grm., sondern das tägliche Harnstoffmittel der Hungertage nach der Injection betrug nur 15,6 Grm. Als jedoch am 11. Versuchstage eine der injicirten Blutmenge entsprechende Menge ausgeschnittenen, fettfreien Fleisches, d. i. 375 Grm., mit nur 12,7 Grm. Stickstoff gereicht wurde, die der Hund mit Begierde verzehrte, stieg an demselben Tage die Harnstoffmenge auf 41 Grm., während sie am 12. und 13. Tage bei weiterem Hunger wieder auf 19 resp. 18 Grm. sank.

„Ein zweiter Versuch wurde im April 1875 an einem im Mittel etwa 36 Kilogramm schweren Hunde in gleicher Weise ausgeführt. Nachdem bereits am 3. Hungertage die Harnstoffmenge bei dem Versuchshunde, der kurze Zeit vorher mehrere Hungerreihen durchgemacht hatte und dabei sehr fettarm geworden war, auf 14 Grm. gesunken war, wurden am 4. Hungertage 611 Grm. Blut mit 120,6 Grm. Eiweiss in die ven. jugul. injicirt. Trotz der grossen in's Blut injicirten Eiweissmenge stieg die Harnstoffausscheidung am Injectionstage nur auf 17,5 Grm., um sich dann an den darauf folgenden 4 Tagen auf 16,8—16,3 Grm. täglich zu erhalten. Als am 8. Tage zur Abgrenzung des Hungerkothes 40 Grm.

Knochen gegeben wurden, stieg nunmehr die Harnstoffmenge auf 19 Grm. und am folgenden Tage bei einer Fütterung mit 600 Grm. Fleisch mit 20,4 Grm. Stickstoff auf 36 Grm.

„Zu bemerken ist, dass im Harne beider Thiere keine Spur von Eiweiss nachzuweisen war und dass die Gmelin'sche Probe keine Gallenfarbstoffreaction erkennen liess.

„Man könnte nun, einer Auseinandersetzung Fick's folgend, den Einwand versuchen, dass das mit dem defibrinirten Blute in den Körper eingeführte Eiweiss als solches im Organismus nicht zerfallen könne, da nur die durch die Verdauungsorgane assimilirten oder peptonisirten Eiweisssubstanzen im Körper zersetzt werden.

„Zu diesem Zwecke wurde den beiden schon erwähnten Hunden in gleicher Versuchsweise wie früher statt Blut nunmehr aus Pferdeblut dargestelltes Serum, in eine Vene eingespritzt. Der durch mehrere Hungerreihen sehr herabgekommene erste Versuchshund schied vom 2. Hungertage an täglich im Mittel 10 Grm. Harnstoff aus. Als am 6. Hungertage demselben 430 CC. Pferdeblutserum mit 46 Grm. Eiweiss in die ven. jugul. langsam transfundirt worden waren, erhob sich die Harnstoffzahl an diesem Tage auf 17,6 Grm., welche Höhe auch am nächstfolgenden Tage noch erreicht wurde, und sank erst am 8. und 9. Hungertage wieder auf 14 und 13 Grm. herab. Bei einer Darreichung von 200 Grm. ausgeschnittenen Fleisches mit 44 Grm. Eiweiss, also der gleichen Menge, die das obige grosse Volum des wasserreichen Serums enthielt, stieg am 10. Tage die Harnstoffmenge auf 19 Grm., um am nächsten Tage wiederum auf 10,6 Grm. zu sinken.

„Augenscheinlich ist sämmtliches im Pferdeblutserum eingeführte Eiweiss am 6. und 7. Hungertage im Körper des Versuchshundes in der gleichen Weise zersetzt worden, wie das in der Form von Fleisch verzehrte Eiweiss am 10. Tage.

„Während also die Injection von Hundeblut, dessen Eiweissstoffe mehr als die doppelte Menge der in dem injicirten Serum enthaltenen betrugen, höchstens eine Steigerung von etwa 2 Grm. Harnstoff im Tage bewirkten, sehen wir bei der Injection von Serum eine zweitägige Vermehrung der Harnstoffausscheidung um je 7 Grm.[1]). Der Umstand, dass die Zersetzung

---

[1]) In einem zweiten Falle mit Seruminjection betrug die Harnstoffvermehrung etwa 18—20 Grm.

der Serumeiweissstoffe erst im Verlaufe von 2 Tagen erfolgte, erklärt sich leicht daraus, dass bei dem durch die Injection in der Zeiteinheit gelieferten Eiweissüberschuss im Anfange ein Ansatz von circulirendem Eiweiss bewirkt wurde, welchen die Zellen des Organismus nicht sofort bewältigen konnten, ähnlich dem bekannten gleichen Ansatze bei Darreichung von sehr grossen Fleischmengen ohne Fettzusatz.

„Zweifellos können also Eiweisslösungen, die direkt in das Blut injicirt werden, ebenso wie das durch die Verdauungsorgane in den Körper aufgenommene Eiweiss im thierischen Organismus zu Harnstoff und anderen Endprodukten zerlegt werden. Während jedoch die in Form des organisirten Blutes injicirten Eiweissstoffe sicherlich zum grössten Theile im Körper erhalten bleiben, also geradezu eine Vermehrung des schwer zersetzlichen sogen. Organeiweisses bewirken, mischen sich die im Blutserum eingeführten Eiweissstoffe dem Säftestrome bei und veranlassen hierdurch einen vermehrten Umsatz des Eiweisses im Körper.

„Man könnte nun auch denken, dass wohl Pferdeblutserum als eine dem Hundeorganismus nicht entsprechende Eiweisslösung in diesem zerfalle. Ich habe daher noch einen den früheren gleichen Versuch angestellt, in welchem statt Blutserum vom Pferde, solches vom Hunde, also einem gleichartigen Organismus, meinem Versuchsthiere in das Gefässsystem eingeführt wurde. [Folgt der Versuch.]

„Demnach wird auch das Eiweiss des gleichartigen Blutserums im Organismus des Versuchsthieres in derselben Weise und Quantität in die Bedingungen des Zerfalls gezogen, wie das mit dem durch die Verdauungsapparate aufgenommenen Fleische geschieht.

„Fasse ich die Resultate meiner Versuche kurz zusammen, so erhalte ich folgende Thatsachen als festgesetzt:

„1) In das Blutgefässsystem eines Thieres eingeführtes Blut eines anderen Thieres der gleichen Art wird in demselben nicht alsbald zersetzt, sondern verhält sich in demselben gleich dem bereits vorhandenen Blute. Es ist offenbar, dass die Festsetzung dieser Thatsache von grosser Bedeutung für die Lehre und Praxis der Transfusion ist.

„2) Direct in das Blut und somit in den Säftestrom eingeführte Eiweisslösungen, welche nicht vorher dem Verdauungsakte unterlegen sind, zerfallen im Thierkörper in der gleichen Weise und durch die gleichen

Bedingungen, wie die Eiweisssubstanzen, welche durch Magen und Darm in den Körper aufgenommen wurden.

„3) Da das in den Körper in Form eines lebenden Organes eingeführte Eiweiss im Körper nicht alsbald in die dort herrschenden Bedingungen des Zerfalls geräth, während einfache Eiweisslösungen, gleichgültig ob durch den Darm oder direct durch Injection in die Blutgefässe eingeführt, in kürzester Zeit grösstentheils zerfallen, so verhält sich in der That das im Körper vorhandene Eiweiss in Bezug auf die Fähigkeit des Zerfalls nicht gleichmässig, sondern wir müssen hier zwischen dem an den Organen und Zellen fester gebundenen Eiweisse, das nur wenig zersetzt wird, und dem die letztern ernährenden Eiweissstrome, der zum grössten Theile stets zerfällt, unterscheiden."

131. H. Weiske: Versuche über den Einfluss von Arsenbeigabe auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz [1].

Bekannt ist die Thatsache, dass Menschen in einzelnen Gegenden kleine Dosen Arsen zu sich nehmen und dass deren Genuss, sofern er regelmässig erfolgt, meist eine Vermehrung des Lebendgewichtes mit sich zu bringen pflegt. Auch an einzelne Hausthiere insbesondere an Pferde, wird bisweilen Arsenik in kleinen Dosen verabreicht, um ihnen dadurch ein volleres und besseres Aussehen zu verleihen.

Die Vermehrung des Lebendgewichtes nach Zusatz von kleiner Arsenmengen bei Aufnahme von qualitativ und quantitativ stets gleicher Nahrung kann aus mehrfachen Gründen entstehen. Einestheils ist es möglich, dass dieselbe der Hauptsache nach durch Wasseransatz verursacht wird, anderntheils liegt aber auch die Vermuthung nahe, dass die Beigabe kleiner Arsendosen eine bessere Ausnutzung der Nahrung oder einer Verlangsamung des ganzen Stoffwechsels mit sich bringt und dadurch Ansatz von Fleisch und Fett im Körper hervorruft.

Zu letzterer Annahme führen u. A. die Versuche von Schmidt und Stürswage, von E. Robin, sowie von A. Cunze; dagegen

[1]) Journal f. Landwirthschaft 23, 317.

konnte v. Böck eine Verminderung des Stickstoffumsatzes nach Genuss von arseniger Säure nicht constatiren und kommt zu dem Resultate, dass die arsenige Säure auf den Stickstoffumsatz keinen wesentlichen Einfluss ausübt.

Verf. stellte daher auf der Versuchs-Station Proskau in Verbindung mit M. Schrodt, R. Pott und O. Kellner neue Versuche über den Einfluss der arsenigen Säure auf Stickstoffumsatz und Futterausnutzung an. Als Versuchsthiere dienten zwei Hammel, bei welchen unter Verabreichung von genau demselben Futter zunächst die Futterausnutzung und der Stickstoffumsatz ohne und hierauf mit Beigabe kleiner Arsendosen nach den üblichen Methoden festgestellt wurde. Die Arsenbeigabe wurde bei dem einen Thiere 16, bei dem anderen 20 Tage fortgesetzt und zwar mit 0,005 Grm. begonnen und mit 0,1 resp. 0,18 Grm. arseniger Säure (in H_2O gelöst) beendet.

Es ergab sich übereinstimmend bei beiden Thieren, dass in Folge der Arsenbeigabe eine Verminderung der Stickstoffausscheidung im Harn, dagegen ein stärkerer Wasserconsum stattgefunden hatte, wie aus nachstehender Tabelle, welche die Mittelwerthe (pro Tag) der beiden Versuchsreihen enthält, ersichtlich ist.

	Hammel I.			Hammel II.		
	Wasserconsum. Grm.	Harnmenge. CC.	N Grm.	Wasserconsum. Grm.	Harnmenge. CC.	N Grm.
Ohne Arsenbeigabe .	2152	877	11,68	2934	1877	11,66
Mit Arsenbeigabe . .	2958	1276	10,93	3556	1794	10,47

Das Lebendgewicht der Thiere, welches bei demselben Futter früher nahezu constant geblieben war, hatte sich innerhalb 16 resp. 20 Tagen um 4,5 resp. 6 Pfund vermehrt. Ferner zeigte sich, dass die organischen Nährstoffe des Futters nach Arsenbeigabe um 3 bis 6,6% höher verdaut wurden als früher.

In Folge des geringeren Stickstoffumsatzes sowie der besseren Ausnutzung des Futters nach Beigabe kleiner Arsendosen konnte daher die hiermit verbundene Lebendgewichtszunahme wenigstens zum Theil auf Rechnung von Fleischansatz gestellt werden.

Den Versuchen sind die analytischen Belege hinzugefügt.

Weiske.

132. E. Schulze und M. Märcker: Fütterungsversuche mit Schafen [1]).

Vorliegende Arbeit bildet den Schluss zu einem Referat über Fütterungsversuche, welche unter Henneberg's Leitung bereits in den Jahren 1867 bis 1869 auf der Versuchs-Station zu Weende-Göttingen ausgeführt worden waren und folgende Fragen beantworten sollten:

1) Erscheint beim Schaf der in der Nahrung zugeführte N, soweit er nicht im Körper angesetzt wird, in den sichtbaren Ausgaben wieder?

2) Wie gestaltet sich die Ausnutzung des Wiesenheues, wenn dasselbe für sich allein und unter der Beigabe von leicht verdaulichen Nährstoffen gefüttert wird?

3) Wie grosse Mengen von leichtverdaulichen Nährstoffen kann das Schaf in maximo aufnehmen, und wie weit werden diese maximalen Mengen verdaut?

Frage 1 konnte auf Grund der Versuchsergebnisse entschieden bejaht werden.

Für Frage 2 ergab sich, dass die Verdauung der stickstofffreien Extractstoffe nur dann eine möglichst vollständige ist, wenn die Menge des im Futter enthaltenen Proteïns ein gewisses Maass erreicht, und dass ferner die Rauhfutter-Ausnutzung durch einen Zusatz von reinem Eiweiss oder sehr eiweissreichen Futtermitteln nicht, oder nur sehr wenig herabgedrückt wird; während Zusatz von N-freien Nährstoffen (Stärke und Zucker) die Verdauung der Rohfaser und ganz besonders des Eiweisses bei Wiesenheu, sowie bei Wiesenheu und Bohnenfütterung bedeutend vermindert, wie aus nachstehenden Zahlen ersichtlich ist.

	Verdautes Eiweiss.	Verdaute Rohfaser.
Ohne Zusatz	54—71 %	60—63 %
Mit Zusatz von Stärke u. Zucker .	32—56 %	54—55 %

Der verdaute Theil der Rohfaser hatte (im Mittel aus 23 Versuchen) folgende Zusammensetzung: 44,77 C — 6,33 H — 48,60 O, woraus vorhergeht, dass ebenso wie beim Rind auch beim Schaf der verdaute Antheil der Rohfaser mit Cellulose identisch ist.

[1]) Journal f. Landwirthschaft **23**, 141—174.

Frage 3 liess sich, weil die Versuchsthiere die Aufnahme der zu einer vollen Mastration gehörigen Mengen an Nährstoffen verweigerten, mit genügender Schärfe nicht beantworten.

In Betreff weiterer Einzelheiten muss auf das umfangreiche, mit zahlreichen Tabellen ausgestattete Original verwiesen werden.

Weiske.

133. H. Weiske: Versuche über den Einfluss des Scheerens auf Futterausnutzung und Stickstoffumsatz [1]).

Zur genaueren Feststellung des Einflusses, welchen die Entfernung der Haardecke vom Körper der Thiere auf den Stoffwechsel und die Futterausnutzung ausübt, wurde vom Verf. in Verbindung mit M. Schrodt, R. Pott und O. Kellner auf der Versuchs-Station Proskau folgender Versuch ausgeführt:

Zwei normale, ausgewachsene Hammel, welche bereits seit längerer Zeit gleichmässig Beharrungsfutter erhalten hatten, dienten zunächst im ungeschorenen und hierauf im geschorenen Zustande als Versuchsthiere. In jeder Versuchsperiode wurde sowohl der Stickstoffumsatz als auch die Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe nach den hierbei üblichen Methoden festgestellt. Als Resultat ergab sich, dass trotz vollkommen gleicher Nahrungsaufnahme in beiden Perioden (21,19 Grm. N pro Tag und Stück) nach Entfernung der Haardecke vom Körper bei jedem Versuchsthiere eine Vermehrung des Stickstoffumsatzes um reichlich 1 Grm. pro Tag stattgefunden hatte, während der Stickstoffansatz um beinahe dieselbe Zahl vermindert war. Ferner zeigte ein Vergleich der Wasseraufnahme und Ausgabe, dass die Versuchsthiere nach der Schur weniger Wasser consumirten als vorher, und dass die Wassermenge, welche durch Respiration und Perspiration im geschorenen Zustande ausgeschieden wurde, eine wesentlich geringere war, als bei voller Wolle.

Von dem aufgenommenen Futter wurde in beiden Fütterungsperioden nahezu die gleichen Mengen Nährstoffe verdaut.

Den Versuchen sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

---

[1]) Journal f. Landwirthschaft **23**, 306.

134. V. Hofmeister: Fütterungsversuche mit Fleischmehl bei Schafen [1].

Nach Angaben des Medicinalrath Haubner auf der Versuchsstation der Königl. Thierarzneischule zu Dresden ausgeführt.

In Betreff der Einzelheiten dieser mehr praktischen Versuche, welche als Resultat ergaben, dass Fleischmehl in grossen Mengen an Schafe als Kraftfutter verabreicht werden kann, ohne dass das Fleisch der betreffenden Thiere einen unangenehmen Geschmack danach erlangt, und dass neben Heu- und Rübenfütterung in runder Zahl durch 3 Pfund Fleischmehl ebenso wie durch 4 Pfund Gerstenschrot 1 Pfund Lebendgewichtszunahme erzielt wird, muss auf das umfangreiche Original verwiesen werden.

In Betreff der bei dieser Arbeit gewonnenen chemisch-physiologischen Resultate ist hauptsächlich hervorzuheben, dass der Harn der mit $^3/_4$ Pfund Fleischmehl pro Tag und Stück gefütterten Schafe stets alkalisch blieb, dabei aber sehr reich an Trockensubstanz (8,5%) und an N (2,6%) war, ausserdem viel Kohlensäure, nur 1,0% Hippursäure, keine Harnsäure und keine Oxalsäure enthielt. Dagegen wurde Pferdeharn schon nach Verabreichung verhältnissmässig geringerer Fleischmehlquantitäten bald intensiv sauer.

In den Fäces der reichlich mit Fleischmehl gefütterten Schafe waren nur geringe Spuren von unverdauten Fleischmehlrückständen mikroskopisch nachweisbar, so dass dasselbe auch bei Schafen als fast vollkommen verdaulich angesehen werden konnte. Die stärkste Verdauung und Resorption des Fleischmehls schien nach des Verf.'s Untersuchungen im Dünndarm erfolgt zu sein.

Die Reaction des Inhaltes der verschiedenen Abtheilungen des Verdauungsapparates erwies sich unmittelbar nach dem Schlachten der Thiere folgendermassen:

	Bei Fleischmehlfütterung.	Bei Gerstenschrotfütterung.
Pansen . . .	sauer,	alkalisch.
Haube . . .	„	„
Psalter . . .	schwach sauer,	neutral.

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen **18**, 325.

	Bei Fleischmehlfütterung.	Bei Gerstenschrotfütterung.
Lab	sauer,	sauer.
Dünndarm (Anfang)	neutral,	alkalisch.
„ (Ende)	alkalisch,	„
Grimmdarm . . .	„	„

Weiske.

135. F. Stohmann: Die Lupinenkörner als Futtermittel [1]).

Verf. suchte durch Fütterungsversuche mit einem Ziegenbock festzustellen, ob die durch ihren hohen Eiweissgehalt ausgezeichneten Körner der gelben und blauen Lupine in der That, wie oft angegeben wird, schwer verdaulich und nachtheilig sind. Es ergab sich bei Verabreichung von 100 resp. 200 Grm. gelben resp. blauen Lupinenkörnern pro Tag neben 1000 Grm. Wiesenheu, dass dieselben verdaut wurden, keinerlei nachtheilige Folgen verursachten, und dass das Versuchsthier, welches an Gewicht regelmässig zunahm, dieselben gern frass. Das Eiweiss der gelben Lupinenkörper wurde fast vollständig, das der blauen wenigstens zu $^3/_4$ verdaut. Von den stickstofffreien Extractstoffen der blauen Lupinenkörner blieb etwa $^1/_3$ unverdaut, bei den gelben Lupinenkörnern wurde auf die N-freie Substanz des übrigen Futters ein derartiger Einfluss ausgeübt, dass von dieser mehr verdaut wurde, als ohne Beigabe von Lupinenkörnern; ebenso wurde die Verdaulichkeit der Wiesenheurohfaser erhöht.

Die Berechnung der Verdaulichkeit des Eiweisses und der N-freien a priori nach den auf empirischem Wege gefundenen Formeln:

$$P^1 = \frac{P}{1 + {}^1/_9 \cdot \frac{S}{P}} \text{ und } S^1 = (aS - R)\ 0{,}9,$$

worin P = in der Nahrung enthaltenes Eiweiss, P^1 = verdauliches Eiweiss und S = Summe aller N-freien des Futters mit Ausnahme der in den Samen enthaltenen Rohfaser, ferner a S = Gesammtmenge der N-freien, sowie a S^1 = verdauliche N-freie und R = Rohfaser, stimmte mit den wirklich gefundenen Werthen (wie aus den im Original angeführten Tabellen zu ersehen ist) sehr befriedigend überein.

Weiske.

[1]) Mittheilungen d. landwirthschaftl. Institutes d. Universität Leipz. 1875.

136. J. Moser: Ueber einige neue Futtermittel [1]).

Verf. stellte unter Anderem über die Wirkung des Fleischmehls folgenden Versuch an: Zwölf Stück Enten wurden in zwei Abtheilungen geschieden, deren Anfangsgewichte fast vollkommen gleich waren. Die Thiere der einen Abtheilung erhielten nur gequollenen Mais und zwar 10% ihres Anfangsgewichtes. Die andere Abtheilung erhielt 8% Mais und soviel Fleischmehl, dass der Fettgehalt beider Futtermischungen gleich, der Eiweissgehalt bei Abtheilung II aber etwas höher war. Die mit Mais gefütterten Thiere nahmen sehr schnell zu, doch trat bald Stillstand, theilweise sogar Gewichtsabnahme ein. Die mit Fleischmehl gefütterten Thiere nahmen dagegen stetig bis zu Ende zu, und als mit der ersten Abtheilung abgebrochen wurde, verhielt sich das Gewicht der Thiere I zu dem der Thiere II wie 100: 125.

137. S. Tschiriew: Der tägliche Umsatz der verfütterten und der transfundirten Eiweissstoffe [2]).

Auf Veranlassung Prof. C. Ludwig's hat Verf. einem Hunde eine bestimmte Menge von Hundeblut mit bekanntem Stickstoffgehalt abwechselnd durch den Mund und durch die Venen zugeführt, dabei die im Harne ausgeschiedene Stickstoffmenge ermittelt, um so eine Erklärung für die von C. Schmidt, Th. Bischoff und C. Voit ermittelte Thatsache der Uebereinstimmung zwischen Stickstoffeinfuhr und Ausfuhr zu gewinnen.

Das Blut, welches transfundirt werden sollte, war unmittelbar vorher einem gesunden, kräftigen Hunde, der 24 Stunden gehungert hatte, entzogen, geschlagen, filtrirt und wurde mittelst regulirbarem Quecksilberdruck in die Venen eingeführt. Das zum Futter bestimmte Blut wurde ebenfalls einem gesunden Hunde entzogen, defibrinirt, filtrirt und 200 CC. desselben aufgekocht, mit 10 Grm. gerösteten Fettes und etwas Zwiebeln

[1]) Oesterreichisches landwirthschaftl. Wochenblatt 1875, No. 18, pag. 207.

[2]) Abdruck aus den Berichten der math.-phys. Classe der k. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften 1874, 441—456. Aus dem physiol. Institute zu Leipzig.

verwendet. Behufs Ermöglichung eines sorgfältigen Sammelns von Harn und Koth, befand sich das Versuchsthier in einem besonders construirten, mit doppeltem Boden versehenen glasirten Troge aus gebranntem Thon. Bei der Injection und Fütterung, sowie bei Sammlung der Auswurfsstoffe wurde stets die grösste Sorgfalt verwendet. Die Stickstoffbestimmungen in den Einnahmen und Ausgaben geschahen Anfangs nach Will-Varrentrapp, später, da vergleichende Versuche mit der Dumas'schen Methode stets höhere Werthe (etwa 0,3 Differenz) ergaben, ausschliesslich nach der letzteren Methode. Die Versuchsanordnung war nun folgende:

1) Dem Thiere wurden an den ersten 3 Tagen je 200 CC. gekochten Blutes vorgesetzt. Zum ersten Male nimmt es das Futter vollständig, am zweiten und dritten Tage lässt es einen Rest zurück, dessen Gewicht und N-Gehalt bestimmt und so wie die im Kothe enthaltenen Stickstoffmengen von denjenigen des Futters abgezogen werden. Für den Koth ist dies nicht ganz vorwurfsfrei, weil er unbewiesen bleibt, ob er aus dem Blutfutter stammt. Doch ist die im Kothe entleerte N-Menge geringfügig.

2) Am 4.—6. Tage je 200 CC. Blut eingespritzt. Am fünften Tage geringe Kothentleerung.

3) Am 7.—9. Tage dem Hunde je 200 CC. gekochten Blutes vorgesetzt, die vollkommen verzehrt wurden. Am neunten Tage Kothentleerung.

4) Am 10.—12. Tage gar nichts verabreicht. Kothentleerung.

5) Am 13.—15. Tage wieder je 200 CC. Blut eingespritzt.

6) Am 16.—17. Tage wird das vorgesetzte gekochte Blut verschmäht, dagegen 100 CC. Wasser aufgenommen.

7) Am 18. Tage von dem vorgesetzten Blute nur ein kleiner Theil, dagegen 200 CC. begierig aufgenommen.

8) Am 19.—22. Tage das vorgesetzte Blut bis auf kleine Reste verzehrt. Ausserdem täglich 100—200 CC. Wasser verabfolgt.

9) Vom 23.—26. Tage kein Blut, sondern nur Wasser gegeben. Hiervon werden am 24. Tage 100 CC., am 25. Tage 25 CC., am 26. Tage 50 CC. aufgenommen, hierauf das Thier durch Verbluten getödtet.

Während der ersten 15 Tage der Versuchsreihe ohne Wasser verhielten sich nun Körpergewicht und die aufgenommenen und ausgeschiedenen Stickstoffmengen folgendermassen.

Zahlen der Beobachtungstage.	Zufuhr des Blutes.	Körpergewicht im Beginn der Periode.	Eingenommen an N während dreier Tage.	Ausgeschieden an N während dreier Tage.
1—3	Blut gefüttert . . .	6928 Grm.	13,19 Grm.	14,55 Grm.
4—6	Blut transfundirt . .	6540 „	19,09 „	6,85 „
7—9	Blut gefüttert . . .	6254 „	14,38 „	14,43 „
10—12	Ohne Zufuhr	6165 „	0,00 „	4,65 „
13—15	Blut transfundirt . .	5675 „	18,53 „	10,60 „
16	Am Beginn dieses Tages	5500 „	—	—

In der ersten Periode (1.—3. Tag) übertrifft, wie man sieht, der ausgegebene den eingenommenen N um 1,5 Grm., in dieser Zeit hatte das Körpergewicht um 388 Grm. abgenommen.

In der dritten Periode dagegen (7.—9. Tag), wo der Verlust der Körpermasse nur 89 Grm. betrug, sind auch die Einnahmen und Ausgaben des Stickstoffs gleich.

Bei der zweiten und sechsten Periode (4.—6. und 13.—15. Tag), während welcher Blut eingespritzt wurde, bleiben die Ausgaben des Stickstoffs weit hinter den Einnahmen durch das transfundirte Blut zurück. Dieses Missverhältniss erscheint noch bedeutender, wenn man erwägt, dass das Thier während der zweiten Periode 286 Grm., während der fünften Periode 175 Grm. an Gewicht einbüsste. Trotzdem der Hund im Ganzen 461 Grm. aus seinem eigenen Bestande zusetzte, gab er nur den 0,46. Theil des aufgenommenen Stickstoffs aus.

Mit dieser Erfahrung ist bewiesen, dass der Umfang der Zersetzung, welche die Eiweisskörper im thierischen Organismus erleiden, nicht blos von der Menge und Art des Zugeführten, sondern auch von dem Orte der Zuführung abhängt.

Obwohl während der Transfusion sich der Umsatz des Eiweisses geringer als in den Perioden der Fütterung stellte, so sank er doch nicht so tief herab, wie in den Zeiten, in welchen dem Thiere gar keine Zufuhr von Nährstoffen gewährt wurde, wie die Tabelle ergibt. Die Transfusion regt also Umsetzungen an, wenn auch in geringerem Grade als die Fütterung. In einer zweiten Tabelle theilt Verf. die Resultate mit, welche sich in Bezug auf die Ausscheidung des Stickstoffs ergeben hatten, nachdem dem Thiere (am 17. Tage) Wasser gereicht worden war.

Beobachtungstage in fortlaufender Zählung.	Körpergewicht.	N der Nahrung.	N des Harns.	Genossenes Wasser.
15	5616 Grm.	—	—	—
16	5500 „	0,00	1,35 Grm.	0 CC.
17	5460 „	0,00	4,84 „	100 „
18	5030 „	0,05	4,33 „	200 „
19 und 20	5206 „	2,89	6,87 „	100 „
21	4960 „	5,25	7,48 „	200 „
22	4995 „	4,97	4,57 „	120 „
23	4963 „	0,00	0,98 „	0 „
24	4845 „	0,00	3,25 „	100 „
25	4703 „	0,00	2,44 „	26 „
26	4853 „	0,00	0,41 „	50 „

Die Zahlen zeigen zunächst, dass die Ausscheidung des Stickstoffs durch das aufgenommene Wasser vermehrt wurde. Vom 18.—21. Tag erscheint das mit dem Harne entleerte N-Gewicht bedeutend grösser als das in der Nahrung aufgenommene. Am 22. Tage zeigte sich wieder Uebereinstimmung. Die Wirkung des Wassers hatte sich erschöpft. Verf. vermuthet, dass eine Nachwirkung der vorausgegangenen Transfusion als Ursache der vermehrten Stickstoffausscheidung anzusehen sei..

Dem durch einen Aderlass getödteten Thiere[1]) wurde das Blut möglichst entzogen und das letztere sorgfältig gesammelt. Es betrug 8,7% des Körpergewichtes (4575 Grm); das Thier enthielt also mehr Blut als man sonst bei Hunden zu finden pflegt. Das gewonnene Blut war auch weit reicher an Eiweissstoffen als gewöhnliches Hundeblut. 100 CC. Blutes gaben 27,11% trockenen Rückstand und enthielten 4,21 Grm. N. Der feste Rückstand enthielt demnach 15,52% Stickstoff, während, wie bekannt, das Eiweiss des Serums 15,7% N besitzt.

Verf. folgert aus seinen Versuchen, unter Hinzuziehung der von Panum [Virchow's Archiv **29,** 258 ff.] mitgetheilten Beobachtungen, dass die Hunde innerhalb ihres Gefässraumes einen merklichen Theil des eingespritzten Blutes zurückzuhalten vermögen, welcher Ueberschuss wesentlich auf Rechnung der Blutkörperchen zu setzen ist, da die procentigen Rückstände des Serums sich vor und nach der Transfusion annähernd gleich erweisen.

Ein zweiter, nicht vollständig durchgeführter Versuch lässt ebenfalls die oben erwähnte Thatsache erkennen, dass während der Fütterung mit Blut im Harne weit mehr Stickstoff erscheint als nach der Einspritzung.

Aus seinen Beobachtungen schöpft Verf. mit Bezug auf die Anfangs

[1]) Die Section hatte Abwesenheit aller anatomischen Störungen ergeben.

gestellte Frage die Ueberzeugung, dass die Einwirkung der Verdauung keinenfalls darauf beruhen könne, aus der genossenen Nahrung einen dem Blute möglichst ähnlichen Stoff herzustellen, der nach seinem Uebergang in das Gefässsystem der weiteren Zersetzung anheimfalle, denn es würde in diesem Falle die Umsetzung der Eiweissstoffe auch fortschreiten müssen, wenn man dem Thiere, unter Abnahme der ersten Vorarbeit zur Ermöglichung weiterer Zerlegung, geradezu Blut in die Adern einspritzen würde. Am nächsten läge es, die Wirkung der Verdauungswerkzeuge in der Peptonisirung zu suchen, welche die genossenen Eiweissstoffe durch die Verdauungssäfte erfahren haben. Mit dieser Unterstellung würde sich aber die zeitliche Uebereinstimmung zwischen der Aufnahme und ihrer Zerstörung nur dann ohne weiteren Zusatz vereinigen lassen, wenn an den Tagen, in welchen die Verdauungsarbeit still steht, keine harnfähigen Stoffe gebildet würden. Da dieses nicht der Fall, so lässt sich aus den vorliegenden Thatsachen kein weiterer Schluss ableiten.

Přibram.

138. Hoppe-Seyler (Strassburg): Ueber die Processe der Gährungen und ihre Beziehung zum Leben der Organismen [1].

Verf. hat in dieser Abhandlung seine Ideen dargelegt über das Wesen von Gährungen und Fäulnissvorgängen, und stellt dieselben unter Beibringung und Verwerthung von zahlreichen bisherigen Erfahrungen in Analogie mit den Respirationsvorgängen der Organismen.

Seit Lavoisier wird der Athmungsprocess im Wesentlichen als Oxydation betrachtet, man sieht bei dem Lebensprocess wie bei einer Verbrennung CO_2 auftreten und O verschwinden. Dass die Stoffe, Eiweiss, Zucker etc., deren Oxydation im Körper erfolgen solle, vom neutralen Sauerstoff nicht angegriffen werden, brachte darauf, das Ozon hierfür in Anspruch zu nehmen. Jedoch es ist keine Ozonquelle im Organismus auffindbar und Schönbein selbst vermochte nur ganz kleine Spuren Wasserstoffsuperoxyd im Blute nachzuweisen.

Dazu kommt ferner, dass in neuerer Zeit mit Bestimmtheit Reductionsprocesse im Körper aufgefunden worden sind, so die Bildung von Urobilin, die von Benzoësäure aus Chinasäure, die von Bernsteinsäure aus Asparagin etc. Solche Thatsachen widersprechen einer einfachen Verbrennung im Organismus. Alle Schwierigkeiten werden aber gehoben, wenn man in den Organen den Verlauf von Processen annimmt, in

[1]) Pflüger's Archiv 12, 1—17.

welchen unter Einwirkung des Wassers organische Stoffe verändert und gespalten werden in einer Weise, wie wir es in dem Processe der Fäulniss finden und experimentell verfolgen können. Ohne eine Identiät des Fäulnissprocesses mit dem Leben der Organismen behaupten zu wollen, findet doch nach der Ansicht des Verf.'s in der Natur kein Process mehr Analoges mit dem thierischen und pflanzlichen chemischen Leben (von der Chlorophyllwirkung abgesehen) als die Fäulniss. Die Fäulnissprocesse sind schon lange mit den Gährungsvorgängen zusammengefasst worden; der Verf. versucht dieselben in folgender Weise zu ordnen.

I. Fermentative Umwandlung von Anhydriden in Hydrate:

A. Die Fermentwirkung entspricht der Wirkung verdünnter Mineralsäuren in der Siedetemperatur.

1) Umwandlung von Amylum in Zucker, Glycogen und Traubenzucker.

2) Verwandlung von Rohr- in Trauben- und Fruchtzucker.

3) Umwandlung zahlreicher Verbindungen (Glycoside und Benzolverbindungen) durch Emulsin in Zucker und aromatische Körper unter Wasseraufnahme: z. B. Spaltung von Salicin, Helicin; Zerlegung von Arbutin, von Coniferin, von Amygdalin etc. Diese Zerlegungen können auch durch Kochen mit verdünnten Säuren bewirkt werden, und es ist ihnen gemeinsam 1) die Bildung von Zucker und 2) die von aromatischen Verbindungen.

4) Spaltung organischer Schwefelverbindungen durch Myrosin.

5) Zerlegung der Eiweissstoffe unter Peptonbildung durch Pepsin oder durch Wärme allein oder durch Säuren oder Alkalien.

B. Die Fermentwirkung entspricht der Wirkung von Alkalien in der Siedetemperatur.

1) Auflösung gemischter Aether, Fette etc. durch Fäulnissfermente.

2) Spaltung von Säureamiden zu Säure + NH_3, von Hippursäuren, von Harnstoff in CO_2 und NH_3, von Taurocholsäure.

3) Zersetzung von Eiweiss, Leim etc. durch die Fäulniss.

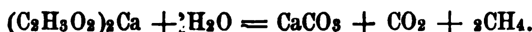
II. Fermentative Umwandlung durch Wanderung von Sauerstoffatomen nach dem einen Ende des Molecüls (Carboxylbildung) bei gleichzeitiger Reduction der andern Seite desselben, ferner Bildung von Kohlensäure unter Entwicklung von Wasser-

stoff oder wasserstoffreicher Körper. Es gehören hier die Milchsäure-, Alcohol- und Buttersäuregährung, die Gährungen des Glycerin, der Aepfel- und Weinsäure, die gesammten Fäulnissprocesse[1]). Einige davon können durch alleinige Einwirkung von Wasser in höherer Temperatur, dieselben und auch andere durch Aetz-Alkalien an Stelle des Ferments bewirkt werden.

Faulendes Fibrin mit Wasser zusammengebracht und mit viel Aether in einer Flasche überschichtet, fault fort, eine Globulinsubstanz geht in Lösung, die durch Essigsäure gefällt wird, weiter bilden sich Pepton, Leucin, Tyrosin, Indol, Buttersäure, Ammoniak, Kohlensäure. Lässt man stehen, so schreitet die Bildung dieser Substanzen fort, Tyrosinkugeln setzen sich ab u. s. w. Auch frisch ausgewaschenes Blutfibrin mit Wasser und Aether überschichtet, erleidet diese Veränderung doch sehr langsam.

Verf. erkennt vor Allem das Unfertige in unserem Wissen über die Fäulnissvorgänge an und theilt nur einige abgerissene Versuche aus seinem Programm mit, so einen ihm wichtig erscheinenden Versuch über die Zerlegung des ameisensauren Kalks durch Kloakenschlamm. Eine 4 procentige Lösung von ameisensaurem Kalk wurde in Glaskolben gebracht, zu der einen Portion etwas Kloakenschlamm, zu der anderen faules Fibrin gesetzt, der Kolbenhals ausgezogen und unter Quecksilber getaucht. Bei warmer Sommertemperatur trat bald Gasentwicklung ein, die in der mit Schlamm versetzten Partie sehr stürmisch wurde; das entweichende Gas bestand aus 67% H und 32,5 CO_2, also 1 Vol. CO_2 : 2 Vol. H und der Process der Zerlegung des ameisensauren Salzes entspricht der Gleichung: $(CHO_2)_2Ca + 2H_2O = CaCO_3 + H_2O + CO_2 + 2H_2$. Der Process besteht also in einer Anfügung von OH an C an der Stelle von H, in einem Uebergang einer O-Affinität von der H-Verbindung in die C-Verbindung. In der mit Fibrin versetzt gewesene Probe verlief der Process langsam, aber qualitativ in derselben Weise.

Essigsaurer Kalk in 4%iger Lösung gegen Kloakenschlamm untersucht, gab ein Verhältniss von 1 Vol. CO_2 zu 2 Vol. CH_4, so dass die Zerlegung der Gleichung entspricht:



$$(C_2H_3O_2)_2Ca + 2H_2O = CaCO_3 + CO_2 + 2CH_4.$$

Der Process der Zersetzung der Essigsäure entspricht ganz den der Ameisensäure, er verläuft jedoch sehr langsam, der der Ameisensäure schnell,

---

[1]) Diese vom Verf. auch unter I aufgeführt.

und dies Verhältniss gibt den entsprechenden Ausdruck für die hier in Betracht kommenden von Berthelot studirten calorischen Verhältnisse. Der buttersaure Kalk erleidet eine solche Zerlegung durch Fäulniss nicht mehr, dafür spricht seine Entstehung und Beständigkeit bei der Buttersäuregährung. Dagegen tritt wieder eine Fäulnissveränderung ein, wenn dieselben neben Carboxyl noch CH_2OH enthalten.

Die Fäulniss des ameisensauren Salzes lehrt, dass die Uebertragung von O von H an C als das erste Moment angesehen werden kann; stellt man die anderen Fäulnissvorzüge damit in Parallele, so muss man schliessen, dass alle Reductionen, die in faulenden Flüssigkeiten geschehen, secundäre Processe sind, hervorgerufen durch den Wasserstoff im Entstehungszustand. Dann können aber in faulenden Flüssigkeiten nur solche Reductionen stattfinden, wie man sie künstlich durch H im stat. nascens bewirken kann, z. B. Sulfate zu Sulfiden. Phosphate werden nicht reducirt und Plósz fand auch im Gase fauler Fische in der That keinen Phosphorwasserstoff.

Die bisher betrachteten Processe laufen bei Abschluss von Luft ab; tritt Sauerstoff hinzu, so ist die Fermentwirkung nicht geändert, aber die Wasserstoffentwicklung unterbleibt, und Oxydationsprocesse finden statt, die wohl in nichts anderem ihre Ursache haben können, als in der Zerreissung der Sauerstoffmolecüle durch den Wasserstoff im Atomzustand (stat. nascens).

Solche Vorstellungen will der Verf. auch als Hypothese für die Auffassung der Lebensprocesse zu Grunde legen, und verspricht in einer zweiten Abhandlung darauf zurückzukommen.

139. W. Preyer (Jena): Schlaf durch Ermüdungsstoffe [Natronlactat etc.] hervorgerufen [1]).

Zahlreiche Experimente haben dem Verf. ergeben, dass das Gefühl der Ermüdung, Schläfrigkeit und auch ein dem natürlichen Schlafe durchaus ähnlicher oder damit identischer Zustand sehr häufig eintritt, nachdem milchsaures Natron in concentrirter wässeriger Lösung subcutan injicirt oder in grosser Menge in den leeren Magen gebracht worden ist, vorausgesetzt, dass starke Sinnesreize fern gehalten werden.

---

[1]) Centr. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 35.

Ebenso trat Gähnen, Schläfrigkeit etc. ein, wenn concentrirte Zuckerlösungen, reichlich Milch oder Molken genossen wurde. Doch zeigen sich bei Menschen und Thieren individuelle und Racenunterschiede. Der eine wird nach dem Genusse von einem Liter geronnener Milch, nach dem Trinken eines Glases höchst concentrirter Zuckerlösung, nach Einführung von 12 Grm. milchsauren Natrons in 120 Wasser in den leeren Magen bald von einer kaum zu überwindenden Schläfrigkeit befallen, ein anderer nicht. Verf. wünscht, dass die medicinische Practiker darüber ihre Erfahrungen abgeben würden.

140. E. Salkowski (Berlin): Ueber die Bildung des Harnstoffs im Thierkörper [1]).

Wenn wir die Hauptthatsachen zusammenfassen, die bis jetzt über den Bildungsmodus des Harnstoffs bekannt geworden sind, so finden wir Folgendes:

1) Gewisse Amidosäuren treten nach ihrer Einführung in den Darm in Form von Uramidosäuren — Verbindungen der Amidosäure mit der Gruppe CONH — im Harn auf.

2) Gewisse andere Amidosäuren, die als Spaltproducte des Eiweiss bekannt sind — Glycocoll, Leucin, Asparaginsäure — geben bei Fütterung Harnstoff.

3) Nach Fütterung mit Salmiak findet sich der grösste Theil des Stickstoffes desselben als Harnstoff im Harn [Knieriem, Thierchem.-Ber. 4, 369].

4) Bei der Oxydation von Glycocoll, Leucin etc. in alkalischer Lösung ausserhalb des Körpers bildet sich die Carbaminsäure und diese findet sich auch als Salz im Blut. [Drechsel, dieser Band pag. 66.]

ad 1. Die erste Angabe über die Bildung von Uramidosäuren im Thierkörper rührt von Schultzen her und bezieht sich auf das Sarkosin (Methylglycocoll), das als Methyluramidoessigsäure (oder Methylhydantoïnsäure) im Harn auftreten sollte. Da diese Beobachtungen nicht bestätigt werden konnten, so erschienen sie zweifelhaft. Mit Sicherheit ist dagegen vom Verf. die Bildung einer Uramidosäure aus Taurin beim Menschen und Hund nachgewiesen und als neu kommt hinzu die Bildung

---

[1]) Centr. med. Wissensch. 1875, No. 58. — Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875, pag. 116.

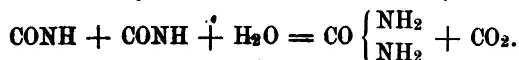
von Uromidobenzoësäure aus Amidobenzoësäure beim Hund, Menschen, Kaninchen.

ad 2. Die Angaben über Bildung von Harnstoff aus Glycocoll und Leucin rühren von Schultzen und von Nencki her, die über die Bildung aus Asparaginsäure von Knieriem. Nachdem es aber feststand, dass Amidosäuren im Körper Uramidosäuren liefern können, konnte der von diesen Autoren geführte Nachweis der vermehrten Harnstoffbildung nicht mehr als erbracht angesehen werden, denn dieser Nachweis beruht allein auf der Bestimmung des Harnstoffs nach Bunsen; für diese ist es aber gleichgültig, ob aus den Amidosäuren Harnstoff entsteht oder die entsprechende Menge Uramidosäure: die Zahlen bleiben dieselben, mag man eine Harnstoffbildung annehmen oder nicht. Verf. hat diese Versuche daher wiederholt und den Harnstoff ausser nach Bunsen direct durch Ausfällung mit NO_3H bestimmt. — Es lag nun aber noch die Möglichkeit vor, dass sich aus den genannten Substanzen nicht Uramidosäuren selbst bilden, sondern deren Anhydride. Ueber diese Möglichkeit zu entscheiden, gestattete eine eigenthümliche Combination einer alkalimetrischen Bestimmung mit der Bunsen'schen, durch welche auch die Menge des bei der Spaltung entstehenden NH_3, sowie der unter Umständen dabei gebildeten Säure direct gemessen werden konnte. Verf. konnte so mit aller Sicherheit feststellen, dass das Glycocoll sowohl, wie das Sarkosin, eine beträchtliche Vermehrung des Harnstoffs bewirken, ohne eine mehr als geringfügige Steigerung des Eiweisszerfalls zu veranlassen.

ad 3. Der Uebergang von Chlorammonium in Harnstoff ist von Knieriem entdeckt. In neuen Versuchen mit Chlorammonium und salpetersaurem Ammoniak wurde gleichfalls ein erheblicher Antheil des N als Harnstoff ausgeschieden, wenn auch nicht soviel, wie bei Knieriem. Im Maximum stieg die Harnstoffausscheidung von 5,61 Grm. auf 9,75 (Hund von 20 Kilo, $\overset{+}{U}r$ nach Bunsen bestimmt), wobei indessen ein kleiner Theil noch auf vermehrten Eiweisszerfall zu beziehen ist. — Die $\overset{+}{U}r$-Vermehrung nach Salmiak, sowie die Bildung von Uramidosäure lässt sich am einfachsten durch die Hypothese erklären, dass der Harnstoff durch das Aufeinanderwirken von zwei Cyansäuremolecülen in statu nascendi entsteht, ein Vorgang, der durch folgendes Schema ausgedrückt wird.

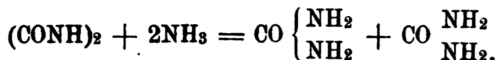
a. Normal:

Cyansäure + Cyans. + Wasser = Harnstoff + Kohlensäure.



$$CONH + CONH + H_2O = CO\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases} + CO_2.$$

b. Nach Zuführung von Ammoniak:



$$(CONH)_2 + 2NH_3 = CO\begin{cases}NH_2\\NH_2\end{cases} + CO\begin{matrix}NH_2\\NH_2.\end{matrix}$$

Man sieht also, dass aus denselben beiden Cyansäuremolecülen bei Zuführung von Ammoniak doppelt soviel Harnstoff entsteht. Dabei kann allerdings nicht in Abrede gestellt werden, dass für den Uebergang des NH_3 in Harnstoff noch eine andere Erklärung möglich, die von K n i e r i e m in der That bevorzugt wird: nämlich der directe Uebergang von kohlensaurem Ammoniak in Harnstoff unter Wasserabspaltung. Diese Erklärung, die nicht viel Wahrscheinlichkeit für sich hat, wäre als richtig erwiesen und die obige Hypothese gestürzt, wenn es gelänge, durch Zuführung von Ammoniaksalzen ohne Aenderung der Grösse des Eiweisszerfalles die Harnstoffausscheidung auf m e h r a l s d a s D o p p e l t e zu erhöhen; eine s o l c h e Steigerung könnte durch die obige Hypothese nicht mehr erklärt werden.

ad 4. D r e c h s e l hat gefunden, dass sich bei der Oxydation von Glycocoll und Leucin etc. in alkalischer Lösung Carbaminsäure bildet und hat diese auch im Blut gefunden. D r e c h s e l fasst danach den Vorgang der $\overset{+}{U}$r-Bildung in folgender Weise auf: das Eiweiss zerfällt in Leucin, Tyrosin etc. diese werden oxydirt, bilden carbaminsaures Natron; das carbaminsaure Natron zerfällt — vielleicht durch ein Ferment — in Harnstoff und kohlensaures Natron (NB. Dabei müssen 2 Mol. Natronsalz in Wirkung treten!). Sieht man einstweilen von der thatsächlichen Begründung dieser Sätze ab, über die sich streiten liesse, so erscheint diese Hypothese annehmbar, insofern sie die Wirkung des Salmiak gleichfalls erklärt, allein sie genügt nicht mehr für die Bildung der Uramidosäure, für die vorläufig die Einwirkung der Cyansäure als erforderlich angesehen werden muss. Cyansäure ist als Zersetzungsproduct von Glycocoll, Leucin etc. nicht bekannt, allein es erscheint doch auch zweifelhaft, ob aller, ja auch nur der grössere Theil des Harnstoffs aus primären Spaltungsproducten entsteht. Vielleicht würden Versuche, in denen man grössere Organe oder Extremitäten von der Circulation aus-

schaltet, darüber Aufschluss geben, da unter diesen Verhältnissen wohl ein Persistiren der Spaltungsproducte in den Geweben zu erwarten wäre. Von den bisher bekannten Thatsachen spricht gegen ein umfangreiches Entstehen von Harnstoff aus Spaltungsproducten u. A. der Umstand, dass man so selten Tyrosin im Harn findet, während dasselbe bei Fütterungsversuchen unverändert im Harn erscheint. Wie steht es nun aber mit der directen Bildung von Cyansäure aus Eiweiss? Ist sie ausserhalb des Körpers realisirt? Zunächst darf hier wohl daran erinnert werden, dass Cyansäure beim Verbrennen von Eiweiss in Gegenwart von Alkali entsteht, ja, dass alle Cyanverbindungen, die wir in Händen haben, thatsächlich auf diesem Wege aus Eiweiss dargestellt worden sind. Die für diesen Vorgang erforderliche hohe Temperatur kann nach den Erörterungen Pflüger's über die physiologische Verbrennung als ein unbedingtes Hinderniss für diese Anschauung nicht angesehen werden und auch der Widerspruch, in welcher sie sich mit den Beobachtungen A. Fränkel's befinden würde (nach denen die Beschränkung der Sauerstoffzufuhr die Harnstoffbildung steigert), ist nur ein scheinbarer; denn in diesen Versuchen folgte auf die Periode der Sauerstoffentziehung stets eine der unbeschränkten Zufuhr, in welcher also das „abgestorbene" Eiweiss erst Harnstoff geworden sein mag.

141. E. Pflüger (Bonn): Ueber die physiologische Verbrennung in den lebendigen Organismen [1].

Nachdem Verf. seine Meinung dahin dargelegt hat [dieser Band pag. 82], dass die Zelle die Respiration resp. Oxydation besorgt, und gezeigt hat, dass die Angaben über das Vorkommen von Ozon im Blute und über besondere energische Oxydationswirkungen im Blute nicht haltbar sind, stellt derselbe eine Reihe von Erfahrungen und darauf gestützte Hypothesen auf, welche zu zeigen geeignet sind, wie sich Verf. die Grundzüge und namentlich die letzten Ursachen des thierischen Chemismus vorstellt. [Ref. wird versuchen das ihm wesentlicher Erscheinende aus der an Gedanken und angezogenen Thatsachen und Speculationen reichen und hervorragenden Arbeit wiederzugeben].

---

[1]) Pflüger's Archiv 10, 251. [Ein Theil dieser Arbeit über das Ozonvorkommen im Körper ist in diesem Band, pag. 80 referirt.]

Eine Schwierigkeit, an der man sich von jeher gestossen hat, ist die Indifferenz der Nahrungsstoffe gegen den neutralen Sauerstoff. Verf. schliesst daraus nicht, dass der Sauerstoff, sondern dass das Eiweiss sich verändere, denn dieses bleibt nicht, was es ist, sondern wird Bestandtheil der Zelle, sei es im Gehirn und Rückenmark, sei es im Muskel oder in den Drüsen. „Sobald das Molecül hier seine Einfügung gefunden hat, hat es seine Indifferenz verloren, d. h. es beginnt zu athmen, zu leben.“

Die erste Frage, die hier entgegentritt, ist die nach dem chemischen Princip, welches bei der Bindung des Nahrungseiweisses in Zellsubstanz thätig ist. Ein sehr allgemeines Princip, nach welchem die bekannten Synthesen sich im Körper bilden, basirt auf der lockeren Bindung von Hydroxylgruppen, d. h. auf dem Austritt von Wasser. Unter Wasseraustritt findet die Bildung der Hippursäure und der Homologen statt, wahrscheinlich auch die von Taurin, Tyrosin, endlich sei ein solches Beispiel ätherartiger Verknüpfung das Lecithin, und wahrscheinlich sei auch das Glycogen ähnlich aus Traubenzucker gebildet: $2(C_6H_{12}O_6) = C_{12}H_{20}O_{10} + 2OH_2$ etc. Auf Grund solcher Erörterungen ist dem Verf. die „eine Möglichkeit vorhanden, dass auch die Eiweissbildung in den Geweben bei der Assimilation auf einer ätherartigen Verknüpfung der Molecüle beruhe“. Man kann nämlich sagen, dass irgend ein Eiweissmolecül als Nahrung gleich brauchbar ist, es kann Leibessubstanz für die verschiedenartigsten Zellen liefern; sogar das Pepton genügt (Maly) zur Regeneration aller Organe, weil es noch so gut wie Eiweiss ist. Wenn aber ein Eiweissmolecül aus einer Zelle in eine andere übertretend, eine ganz verschiedene Leistung übernimmt, so müssen die Eiweissmolecüle aller Zellen im Grossen und Ganzen isomere Körper sein, oder metamer oder polymer u. s. w. Die Assimilation des Eiweissmolecüls durch die Zelle ist also Verbindung isomerer Molecüle, ein Analogon der Aetherbildung; dieser Vorgang würde das Wachsen erklären und steht nicht ohne vielfache Analogien in der Chemie da, wobei Verf. unter anderem auf die Bildung der Polyäthylenalcohole etc. hinweist, die gleichsam durch Polymerisation unter Wasseraustritt wachsen. Es scheint sonach dem Verf. keine principielle Schwierigkeit zu haben, sich zu denken, dass im Organismus die Polymerisation in infinitum vorschreite, so dass grosse schwere Massen entstehen, die nur ein einziges chemisches Eiweissmolecül

enthalten. „Vielleicht besteht das ganze Nervensystem mit allen wirksamen Theilen aus einem einzigen solchen chemischen Riesenmolecüle.“ Es ist ausserdem nicht unverständlich, dass die Art der Lagerung der Radicale in diesen Riesenmolecülen für den Ort, wo der Sauerstoff eintritt, von Belang sein wird, so dass die Art des Wachsthums und die Zersetzung eine Folge verschiedener primitiver Anordnung ist.

Einen Schritt weiter gelangt man, wenn man den Unterschied des Zellsubstanz gewordenen Eiweisses mit Nahrungseiweiss vergleicht. Das Eiweiss in einem Hühnerei kann sich Jahre lang unzersetzt erhalten. Organeiweiss, d. h. Zellsubstanz zersetzt sich immer von selbst. „Bei der Gewebsbildung wird also eine Arbeit geleistet, durch welche die Cohäsion des Eiweissmolecüls ausserordentlich gelockert erscheint.“ Dass Molecüle — chemische Systeme — entstehen, die allmälig nach anderer Lagerung streben, also sich durch sich selbst verändern, das sieht man an allerlei chemischen Thatsachen bekannter Art. So erinnert Verf. an die Selbstzersetzung der Blausäure. Er stellt sich vor, dass in der HCy eine starke intramoleculare Bewegung ist, so dass der N bald in die nächste Activitätssphäre des C geräth, während H sich weit entfernt. In einem andern Falle wird N mit H in die nächste Nähe gerathen und C verlassen sein. Da sich nun immer NH_3 bildet, wenn dem N dazu Gelegenheit geboten ist, so erklärt sich, dass bei den fortwährenden Oscillationen auch einmal NH_3, Cyan und Kohle entstehen können.

Das haben diese Erklärungen der Selbstzersetzung gemein: da die die Bewegungen der Atome nichts als ein Theil der Wärme sind, so darf man sagen, dass die intramoleculare Wärme die Ursache der Zersetzung sei.

Es ist bekannt, dass fast alle lebendige Materie sich ganz erstaunlich schnell zersetzt und sich immerfort zersetzt, und man muss dies als eine nothwendige Eigenschaft derselben ansehen. Dabei unterscheidet Verf. zwischen lebendiger und lebensfähiger Substanz. Denn ein Weizenkorn oder ein eingetrocknetes Räderthierchen sind nicht lebendig, sondern nur fähig durch Wasser und Wärme lebendig zu werden. Es schien dem Verf. nun zunächst nothwendig, die Beziehung des Sauerstoffs zu dieser Zersetzung kennen zu lernen, und er erinnert zunächst daran, dass die Erregbarkeit selbst von ausgeschnittenen Nerven und Muskeln sich viele Stunden ohne Spur freien Sauerstoffs erhält.

Zwei ranae temporariae von 84,5 Grm. kamen, nachdem ihre Lungen gut ausgedrückt waren, in eine mit N gefüllte und durch Hg abgeschlossene Glasglocke. Der Gesammtraum des N war 1279 CC. (Nach einer kleinen Contraction, die eine Probe dieses N nach Verpuffung mit H zeigte, konnte im gesammten N etwa 1,5 CC. O enthalten sein.) Die Frösche sassen in diesem so gut als sauerstofffreien Gase in etwas Wasser über Quecksilber. Nachdem sie 5 1/4 Stunden darin verweilt hatten, zeigte eine Gasprobe 0,7 Volum % CO_2, nach 17 Stunden 1,0 Volum % CO_2. Im Ganzen hatten die Frösche also in dieser Zeit 13,54 CC. CO_2 ausgehaucht, aber in den ersten Stunden verhältnissmässig viel mehr als in der späteren. Um die Glasglocke selbst war Eis gelegt, damit die Selbstzersetzung möglichst langsam bei Abwesenheit des O erfolgen solle. Die Thiere selbst zeigten sich sofort nach dem Einbringen 2 Uhr 44 Minuten in den N ängstlich, und sassen mit weit aufgerissenen Mäulern und athembedürftig da. Krämpfe fehlten. Stunden vergingen und sie wanderten von Zeit zu Zeit immer noch umher, nach etwa 6 Stunden waren sie matt, zeigten aber noch gereizt Zeichen der Integrität. Ueber Nacht wird noch Eis herumgelegt. Am anderen Morgen schienen sie todt. Nachdem sie aber 2 Stunden in atmosphärischer Luft gelegen hatten, und Luft eingeblasen worden war, zeigte sich beim Oeffnen der Brusthöhle, dass das Herz energisch schlägt und die Arterien hellrothes Blut enthalten. Allmälig kehrten bei beiden Thieren die Reflexbewegungen allerdings nur vorübergehend zurück.

Diesen Versuch hält Verf. für fundamental wichtig. Er lehre, dass die Lebensfunctionen ohne Sauerstoff im Körper des Thieres von Statten gehen, und dass lange Zeit gleichzeitig die CO_2-Bildung ungeschwächt weiter geht. Viele Stunden lang kann beim ausgewachsenen Thier bei absolutem O-Mangel und stillstehender CO_2-Bildung der Lebensprocess zum Stillstand kommen, ohne dass das Wiederaufleben ausgeschlossen ist; aber erst nachdem mehrere Stunden lang das Nervensystem wieder O absorbirt hatte, war die Reizbarkeit der Molecüle hergestellt. Verf. glaubt: „Jedermann wird die Wichtigkeit der Thatsache zugeben, dass alle Lebensprocesse lange Zeit ohne die Gegenwart freien Sauerstoffs mit scheinbar ungeschwächter Kraft ablaufen können."

Verf. machte auch einen zweiten ähnlichen noch schlagenderen Versuch, diesmal mit nur einem Frosche von 31,6 Grm., und berechnet nach vorhandenen Daten, dass dieser Frosch in Blut und Körper zusammen

(die Luft der Lunge nicht einbezogen) höchstens 0,22 CC. freien Sauerstoff enthalten habe. Da nach Regnault und Reiset 1 Kilo Frosch pro Stunde 41,9 CC. O verbraucht, so würde der genannte Frosch mit seinen 0,22 CC. gerade 10 Minuten aushalten können. Dieser Frosch kam nun in mit Wasser und Hg abgesperrten, durch Phosphorkugeln völlig O-frei gemachten N; dichte Nebel erhoben sich über dem Frosch in Folge des im N-Raum noch vorhandenen P-Dampfes. Nach 5 Minuten wurde das Thier, ohne es an die Luft zu bringen, in eine zweite daneben befindliche, ebenfalls etwas P Dampf und N enthaltende Glocke gebracht. Nun stiegen keine Nebel mehr auf; der Frosch war in einem absolut O-freien Raume.

Als das Thier in den N kam, war es 10 Uhr 30 Minuten. Stundenlang zeigte sich keine Abnahme seiner Lebensenergie, noch um 8 Uhr Abends sprang er lebhaft. Um die Glocke war Eis gelegt; die Temperatur des Thieres wurde auf 3—4° C. geschätzt. Am anderen Morgen war er scheintodt, hatte also mindestens $11^1/_2$ Stunden ohne O gelebt. Aber an der Luft erholte er sich wieder wie die früheren auf kurze Zeit.

Als ein anderer Frosch unter ausgekochtem und auf 3° C. abgekühltem Oel nur eine halbe Stunde gehalten war, zeigte sich beim Oeffnen seines Herzens unter Oel schwarzes O-freies Blut. Es ist also kein Zweifel, dass in dem O-freien N das Blut des Thieres längst vollkommen reducirt und aller freie O des Körpers total aufgebraucht ist, ohne dass der Lebensprocess stille steht, der vielmehr noch mehrere Stunden weiter läuft. „Daraus folgt mit Gewissheit, dass es der intramoleculare O ist, welcher die Reizbarkeit wesentlich mit bedingt und dass ferner im wesentlichen die CO_2 durch Dissociation entsteht."

Dass Johannes Müller, der offenbar bei mittlerer Temperatur experimentirte, die Asphyxie der Frösche schon vor Ablauf von 3 Stunden eintreten sah, zeigt, dass die Dissociationsprocesse bei höherer Temperatur schneller zum Verbrauche der reizbaren, d. h. lebende Molecüle führen. Allgemein folgt die Abhängigkeit der Dissociation der lebenden Materie von der Temperatur daraus, dass bei Warmblütern eine Steigerung der Blutwärme um 7° C. den Tod zur Folge hat. Immer sieht man mit Erhöhung der Temperatur proportional die Intensität der Lebensvorgänge wachsen; Verf. spricht dies aus in dem Satz: „die intramoleculare Wärme der Zelle ist ihr Leben."

Bei der thierischen Oxydation tritt die bemerkenswerthe Thatsache

entgegen, dass die Zersetzung im Grossen und Ganzen sich so gestaltet, dass nur ein Kohlenstoffatom nach dem anderen aus dem lebenden Molecüle tritt. Man könnte denken, dass die C-Atome an den Enden der Alcoholradicale am leichtesten durch die Wärmestösse eine Ablösung erführen. Anderseits machen aber die Fettsäuren selbst einen beträchtlichen Theil der Zersetzungsproducte der Albuminate aus. Solche Bruchstücke sind von Ritthausen, dann von Hlasiwetz und Habermann bei ihren Untersuchungen erhalten worden, sie gehörten der Reihe der einbasischen oder zweibasischen fetten Säuren an. Das könnte auch beweisen, dass sich ein Eiweissmolecül im thierischen Körper auf Kosten von Fetten und Kohlehydraten regeneriren kann, und das macht es auch verständlich, dass alles lebende Protoplasma Fette consumirt.

Verf. legt Gewicht darauf, dass die N-freien Oxydationsproducte, die der Chemiker erhält, im wesentlichen mit den im Organismus erzeugten übereinstimmen. Es folgt daraus, dass das lebendige Eiweiss in dem Bereiche seiner Kohlenwasserstoffradicale nicht wesentlich verschieden vom Nahrungseiweiss ist. Anders verhalten sich die stickstoffhaltigen bei der künstlichen Eiweisszersetzung erhaltenen Producte. Es sind nach Hlasiwetz und Habermann Amine (Methyl — Caprylamin), dann Aminsäuren, endlich Tyrosin. Es zeigt sich, dass diese N-haltigen Zersetzungsproducte in ihrer überwiegenden Menge gar keine entfernte Aehnlichkeit mit der Hauptmasse der im lebenden Körper entstehenden haben. Die im Thierkörper entstehenden N-haltigen Körper — Harnsäure, Harnstoff etc. — konnten aus Eiweiss künstlich noch nicht erhalten werden. Schon Liebig hat es ausgesprochen, dass diese Abkömmlinge ebensowenig wie die CO_2 keine gewöhnlichen Oxydationsproducte des Eiweisses seien, sie gehen durch Spaltung hervor, und er meinte auch, dass das nicht lebende Eiweiss beim Uebergang in den lebendigen Zustand eine Veränderung seines Molecüles erfahre. Verf. glaubt ebenfalls fest, dass es so sein müsse, und begründet seine Meinung durch folgendes. In der Harnsäure sowohl wie in vielen anderen Nhaltigen Producten der regressiven Metamorphose — Kreatin, Guanin etc. — sind sicher Cyanradicale enthalten; das lebende Eiweiss enthält desshalb ebenfalls den N grossentheils nicht in der Form von NH_3, sondern als Cyan. Keines dieser Zersetzungsproducte ist jemals aus todtem Eiweiss erhalten worden, wohl

aber zum Theil künstlich aus Cyanverbindungen. Bei der Bildung von lebendem Eiweiss aus Nahrungseiweiss findet eine Veränderung derart statt, dass die N-Atome in cyanartige Verbindungen treten, um beim Absterben wieder in den stabileren Zustand der Amide zurückzukehren. Weil man Nahrungseiweiss bis jetzt nicht künstlich lebendig machen konnte, erhält man auch unter dessen Zersetzungsproducte weder Harnsäure noch die Verwandten davon. Ebenso kann der Harnstoff, obwohl er ein Amid ist, aus Eiweiss nicht künstlich erhalten werden, wohl aber durch Spaltung aus Harnsäure oder aus Cyanverbindungen. Das cyansaure Ammon repräsentirt ein Stück Lebensprocess, den letzten Ablauf der aufgezogenen Uhr, denn es geht von selbst in den stabilen Harnstoff über. Betrachtet man also die N-haltigen Zersetzungsproducte, so erkennt man, dass im lebendigen Organismus die Körper der regressiven Metamorphose ihren N aus dem cyanartigen in den Ammoniakzustand überzuführen bestrebt sind.

Es eröffnet dies weitere Gesichtspunkte. Das Cyan ist nämlich ein lehrreiches Beispiel für Bildung von Polymerien, von Verkupplungen also für den Aufbau. Eine andere Folgerung ist die, dass durch Einführung des Cyan in das Eiweissmolecül ein mit grosser Kraft ausgerüstetes Radical auftritt. Dies wird dadurch gestützt, dass 1 Grm. Kohle im Cyan 43% mehr Verbrennungswärme entwickelt, als 1 Grm. freier C.

Wenn nach dem Tode Amidbildung eintritt, dann muss die intramoleculare Bewegung vermindert werden. So erklärt sich Verf. die stets mit der Starre eintretende Erhitzung des Muskels.

In Bezug auf die Frage, wie im Eiweiss bei der Gewebebildung die Cyanbildung sich vollzieht, möchte Verf. auf die mehrfach im thierischen Stoffwechsel constatirten Veränderungen im Wassergehalte der Molecüle erinnern. Es könnte sich um Nitrilbildung aus Ammonsalzen handeln, und man erinnert sich dabei, dass Eiweiss mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt wirklich Nitrile geliefert hat. Der Uebergang von lebendigem in gewöhnliches Eiweiss würde demnach in einer Aufnahme von Wasser bestehen.

Noch in einer anderen Art scheint dem Verf. das Cyan von Bedeutung, nämlich in Bezug auf die erste Bildung organischer Substanz, d. h. in Bezug auf den Anfang des organischen Lebens. Man soll dabei nicht CO_2 und NH_3 in's

Auge fassen, denn beide sind das Ende des Lebens, nicht der Anfang. Der Anfang liege vielmehr im Cyan. Cyan bildet sich aus Luftstickstoff in Berührung mit einem glühenden Gemenge von Kalium und Kohle etc. Es ist demnach eine Cyanbildung möglich gewesen, als die Erde noch ganz oder partiell feurig erhitzt war. Ebenso kann man die Entstehung der anderen wesentlichen Constituenten des Eiweissmolecüls, nämlich der Kohlenwasserstoffe, resp. Alcoholradicale ohne Vermittlung lebender Materie begreifen. Z. B. wenn H_2S mit CS_2 über glühende Metalle geleitet wird, entsteht Methylwasserstoff; C und H geben Acetylen etc. etc. Auch der dichtere Benzolkern, der gewiss im Eiweiss enthalten ist, entsteht in hoher Temperatur (Berthelot), so auch die Homologen des Benzols, und selbst Naphtalin. Erwägt man nun die unermesslichen Zeiträume, in denen sich die Abkühlung der Erdoberfläche vollzog, so hatten Cyan und Verbindungen der Kohlenwasserstoffe Zeit und Gelegenheit, ihrer grossen Neigung zur Bildung von Polymerien zu folgen, und unter Mitwirkung von O und H_2O in jenes selbstzersetzliche Eiweiss überzugehen, das lebende Materie ist.

Auch heute noch ist es die Sonne, die den Pflanzen der Erde die Kraft zur Erzeugung des Eiweisses sendet. Es scheint dies verständlich, wenn man annimmt, dass das Eiweiss in der Pflanze nur dadurch entsteht, dass das bereits vorhandene lebende Eiweissmolecül auf Kosten bestimmter ihm gebotener Radicale sich vergrössert oder wächst.

Indem Verf. zum Schlusse seine Hypothese zusammenfasst, sagt er: „Der Lebensprocess ist die intramolecülare Wärme höchst zersetzbarer und durch Dissociation — wesentlich unter Bildung von CO_2 und H_2O und amidartigen Körpern — sich zersetzender, in Zellsubstanz gebildeter Eiweissmolecüle, welche sich fortwährend regeneriren und auch durch Polymerisirung wachsen."

[Im Anhange zu den vorhergehend referirten Hypothesen bringt Pflüger ein Capitel: „Widerlegung der Untersuchungen und Theorien von C. Ludwig und Al. Schmidt". Diese beiden Forscher sind (Ludwig's Arbeiten 1869) zu dem Ergebniss gelangt, dass der Sauerstoffverbrauch im Muskel nahe proportional der Strömungs-

geschwindigkeit des Blutes wachse. Pflüger hat sich bereits früher gegen diesen Satz ausgesprochen, d. h. er hält gerade das Umgekehrte, die Unabhängigkeit des O-Verbrauches von der Blutstromgeschwindigkeit für richtig. Bezüglich der Details dieser Kritik möge das Original gelesen werden.]

142. Dr. Dittmar Finkler: Ueber den Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und Menge des Blutes auf die thierische Verbrennung [1]).

In Pflüger's Laboratorium hat Verf. Versuche angestellt, durch welche der Nachweis geliefert wird, dass der Sauerstoffverbrauch völlig unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes ist; dieselben sind daher gerade entgegengesetzt den Angaben von Ludwig und Al. Schmidt. Sie führen vielmehr zu der Auffassung von Pflüger, dass das Leben, resp. das Bedürfniss der Zelle das wesentlich Bestimmende für die Verwendung, d. h. den Verbrauch des Sauerstoffes ist.

Die Verminderung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes ist bei diesen Versuchen durch Aderlässe erzielt worden. Vorläufige Versuche, I, II und III, zeigten, dass mit wachsendem Blutverluste der Sauerstoff des venösen Blutes in ganz erstaunlich schneller Weise abnimmt. Um dieses Ergebniss zu principiell wichtigen Schlüssen verwerthen zu können, muss man noch die Grösse des Blutverlustes und ihr Verhältniss zum Körpergewicht kennen, sowie die Beziehung des Blutverlustes zur Strömungsgeschwindigkeit. (Ueber die Bestimmung und Berechnung der letzteren siehe das Original.) Das venöse Blut ist immer aus dem rechten Herzen, das arterielle aus dem A. femoralis oder Carotis genommen.

Verf. bemerkt noch, wie aus der Differenz der Gasgehalte zwischen Arterien- und Venenblut der O-Verbrauch und die CO_2-Bildung auf die Secunde berechnet wurden. Da aus dem bekannten Blutverlust die Zeit folgt, in der eine bestimmte Blutmenge durch den Querschnitt der A. femor. fliesst, so weiss man, dass in derselben Zeit dieselbe Menge durch die Capillaren fliesst. Da nun das Blut vom rechten Herzen nahezu dieselbe Zusammensetzung hat, wie das der V. femor., so kennt man also die durch den Capillarkreislauf bedingte Venosität.

---

[1]) Pflüger's Archiv 10, 368.

N des Versuchs und Aderlasses.		Blutverlust in % des Körpergewichts.	Strömungszeit für 10 CC. in Secunden.	Sauerstoffgehalt des Blutes.		Differenz des Sauerstoffgehaltes.	Sauerstoffverbrauch in 1 Secunde.	CO_2-Gehalt des Blutes.		Differenz des CO_2-Gehaltes.	CO_2-Abfuhr durch das Blut.
				Arterie.	Vene.			Arterie.	Vene.		
IV.	1.	0,76	5,14	17,96 *	12,82	5,14	0,10	nicht be-	47,10	–	–
	2.	1,46	6,19	17,96 *	12,58	5,34	0,09	stimmt.	45,08	–	–
	3.	2,16	7,24	17,96 *	6,48	11,48	0,16		45,55	–	–
	4.	2,84	9,52	17,96	4,32	13,64	0,14	33,9	45,85	11,95	–
V.	1.	0,49	4,73	13,52	11,80	1,72	0,04	33,20	41,49	8,29	0,17
	2.	0,93	5,39	13,10	8,80	4,30	0,08	36,94	42,03	5,09	0,09
	3.	1,33	5,99	13,08	4,06	9,02	0,15	32,45	40,31	7,86	0,13
	4.	1,90	6,84	13,96	2,71	11,25	0,16	35,89	41,49	5,60	0,08
VI.	1.	0,33	4,49	16,62	10,96	5,66	0,125	37,30	43,42	6,12	0,135
	2.	1,60	6,40	15,45	7,59	7,86	0,120	27,43	35,90	8,47	0,130
	3.	2,48	8,62	16,03	5,98	10,05	0,120	23,30	34,73	11,43	0,130

Die mit * bezeichneten O-Gehalte sind bei Serie IV aus einer Analyse berechnet.

Es ergibt sich aus dieser Tabelle: Der Sauerstoffverbrauch ist absolut unabhängig — innerhalb der eingehaltenen Grenzen — von der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes. In Serie VI sinkt die Strömungsgeschwindigkeit fast auf den halben Werth, während der O-Gehalt absolut unverändert bleibt. In Serie V findet sogar eine kleine Steigerung des Verbrauches statt.

Für die Kohlensäure verhält sich das Gesetz wahrscheinlich ebenso.

Verf. wird noch auf andere Weise die Stromgeschwindigkeit des Blutes bei weiteren Versuchen zu verändern suchen. Indess ergibt sich schon aus den mitgetheilten Zahlen, dass selbst bis zu einem Drittel der gesammten Blutmenge reichende Blutverluste gar keine Verminderung des O-Verbrauches und wahrscheinlich ebenso wenig der Kohlensäurebildung nach sich ziehen. Ein nicht misszuverstehender Fingerzeig, dass die Sauerstoffconsumenten dem Pflüger'schen Salze gemäss in den Geweben zu suchen sind. —

[Ueber die „Widerlegung der Untersuchungen und Theorien von C. Ludwig und Al. Schmidt“ von E. Pflüger siehe Pflüger's Archiv 10, 345.]

143. G. v. Liebig: Ueber die Sauerstoffaufnahme in den Lungen bei gewöhnlichem und erhöhtem Luftdruck [1]).

Arbeiter, die in Luftkammern unter erhöhtem Druck zu arbeiten genöthigt sind, sollen sich durch erhöhtes allgemeines Wohlbefinden und hellrothes Venenblut auszeichnen. Verf. hat sich die Frage vorgelegt, ob diese Wirkungen von vermehrter O-Aufnahme abhängen. Die Versuchseinrichtung war so, dass die betreffenden Personen längere Zeit durch eine Gasuhr athmeten, welche die Menge der Exspirationsluft anzeigte. Da man annehmen kann, dass der N der Luft vollständig in der Exspirationsluft wieder erscheint, so kann man aus der Menge des N darin den dazugehörigen O berechnen. Eigenthümlich war bei dem Verfahren, dass die Gase nicht gemessen, sondern bei 0^0 durch Druckdifferenz auf dasselbe Volum gebracht wurden. Die Grösse des dazu erforderlichen Druckes ist der messende Factor.

Eine Versuchsreihe ist an einem 39jährigen gesunden Arbeiter von 59 Kilo angestellt worden. Der Ueberdruck war 32 Cm. Die Zusammensetzung der Exspirationsluft war im Mittel:

	N.	O.	CO_2.
Bei gewöhnlichem Druck .	80,02	16,40	3,57
Bei erhöhtem Druck . .	79,93	17,42	2,64

Der geringere CO_2-Gehalt und der grössere an O rühren davon her, dass bei gleicher Tiefe der Athemzüge weit grössere Mengen Luft aufgenommen werden. Für 15 Minuten Athmung ergaben sich im Mittel folgende Werthe:

	Eingeathmet.	Aufgenommen. O.	Ausgeathmet. CO_2.
Gewöhnlicher Druck .	118 Liter.	7,058 Grm.	7,132 Grm.
Erhöhter Druck . .	110 „	7,481 „	7,197 „

Die O-Aufnahme hat also bei erhöhtem Druck zugenommen, die CO_2-Ausscheidung ist ziemlich unverändert geblieben. Das Verhältniss der aufgenommenen O zu dem in der CO_2 erhaltenen war bei gewöhnlichem Druck 100 : 73, bei erhöhtem 100 : 70. Die Athmung wird unter erhöhtem Druck regelmässiger.

---

[1]) Pflüger's Archiv 10, 479. Nach d. Centralbl. f. d. med. Wiss.

144. Otto v. Platen: Ueber den Einfluss des Auges auf den thierischen Stoffwechsel [1]).

Die Untersuchungen des Verf.'s erstreckten sich zunächst auf die Betrachtung des Einflusses von Hell und Dunkel auf den Stoffwechsel. Dazu wurden Kaninchen verwendet, welche durch Bedecken der Augen bald mit weissen, bald mit schwarzen Gläsern unter die erforderlichen Bedingungen versetzt wurden. Es wurden stets an einem Thiere mehrere Versuche nach beiden Richtungen hin abwechselnd angestellt, und bald mit hellen, bald mit dunklen Gläsern der Anfang gemacht.

Es wurden dem Thiere hölzerne Ringe vor die Augen geklebt, in welchen Fenstergläser eingesetzt waren. Vor die Gläser konnte man einen undurchsichtigen Deckel aufschrauben, und so das Licht abschliessen. Die Ringe wurden mit Pflaster überall sorgfältig vor die Augen geklebt, so dass kein Licht nebenher einfallen konnte. Ebenso wurden die Augenlider durch Heftpflaster fixirt.

Nachdem das Thier tracheotomirt war und einige Zeit geruht hatte, wurde es mit einem äquilibrirtem, in Quecksilber schwimmenden und mit Sauerstoff gefüllten Cylinder, dem Röhrig - Zuntz'schen Respirationsapparat in Verbindung gesetzt. Um den Sauerstoff rein zu erhalten und die Kohlensäureansammlung zu hindern, waren zwischen Thier und Cylinder zwei durch Kalilauge geschlossene Ventile (ein inspiratorisches und ein expiratorisches) angebracht. Die gebrauchte Sauerstoffmenge wurde unter Beobachtung der nöthigen Cautelen abgelesen, die Kohlensäure theils dem Gewichte nach bestimmt (Geissler'scher Apparat), theils durch Messung des Volums nach Auspumpung der Kalilauge mittelst der Pflüger'schen Pumpe (unter Anwendung dreibasischer Phosphorsäure zur Austreibung) ermittelt.

Aus einer grösseren Reihe von Versuchen, die Verf. ausführlich mittheilt, geht hervor, dass unter dem Einfluss des Lichtes durch die Erregung der Retina Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme eine erhebliche Steigerung erfahren. In der nachfolgenden Tabelle sind die Durchschnittszahlen der einzelnen Versuchsserien zusammengestellt.

---

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie 11, 272—290.

Hell.		Dunkel.	
Sauerstoff.	Kohlensäure.	Sauerstoff.	Kohlensäure.
19,355	16,745	15,805	15,13
24,790	14,12	17,96	13,26
15,350	8,70	13,11	7,885
23,58	10,30	20,22	6,93
14,33	5,66	12,98	4,80
15,48	14,27	13,41	12,51
13,52	15,25	13,74	13,05
14,26	12,92	13,24	12,07
140,665	97,965	120,465	85,635

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass sich die Sauerstoffwerthe für Hell und Dunkel wie 116: 100, die Kohlensäurewerthe wie 114: 100 verhalten.

Přibram.

145. R. Pott: Vergleichende Untersuchungen über die Mengenverhältnisse der durch Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen Thierspecies in gleichen Zeiträumen [1].

Die betreffende Arbeit enthält zunächst eine sehr ausführliche Beschreibung bereits bekannter Manipulationen, z. B. der Kohlensäurebestimmung und Titrestellung des Barytwassers u. s. w. Der zu den Untersuchungen angewandte Respirationsapparat besteht im Wesentlichen aus einem Glaskasten, in welchem sich die betreffenden Versuchsthiere befinden; durch diesen Glaskasten wird während des Versuches eine gemessene, von ihrem Kohlensäuregehalt befreite Luftmenge mittelst eines grossen Aspirators hindurchgesaugt. Zwischen Respirationskasten und Aspirator befinden sich 3 Kölbchen mit titrirtem Barytwasser behufs Fixirung der von den Versuchsthieren ausgeathmeten Kohlensäure. Durch Controlversuche mit kleinen brennenden Kerzen von bekannter Zusammensetzung überzeugte

[1] Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen **18**, 81.

sich Verf. zunächst von der Brauchbarkeit seines Apparates. Hierauf wurde die Kohlensäureausscheidung verschiedener Thiere: Mäuse, Ratten, Maulwürfe, Vögel, Fische, Amphibien, Insecten, Schnecken, Würmer etc. immer unter denselben Verhältnissen, und später die Kohlensäureproduction ein und desselben Thieres unter verschiedenen Verhältnissen (Tag und Nacht, verschiedenfarbiges Licht etc.) festgestellt.

Die Versuchszeit, welche die verschiedenen Thiere in dem Respirationsraume verblieben, betrug längstens 6 Stunden, in einzelnen Fällen, besonders bei grösseren Thieren jedoch nur $^1/_2$ Stunde. In den meisten Fällen wurden Controlversuche unter Hindurchleiten verschieden grosser Luftvolumina durch den Respirationsraum ausgeführt.

Die Versuchsergebnisse sind auf gleiche Zeiträume und gleiches Lebendgewicht berechnet in Tabellen zusammengestellt und berechtigen der Hauptsache nach zu folgenden Schlüssen:

Die grösste Kohlensäuremenge scheiden die Vögel aus; den Vögeln reihen sich zunächst die Säugethiere, diesen die Insecten an.

Würmer, Amphibien, Fische und Schnecken bilden eine 2. grosse Gruppe, welche verhältnissmässig sehr wenig Kohlensäure ausscheidet.

Die in Wasser lebenden Thiere der 2. Gruppe scheiden den grössten Theil der CO_2 an die Luft ab, einen bedeutend kleineren an das sie umgebende Wasser.

Das Alter der Thiere macht sich dahin geltend, dass in der Jugend die relativ grösste Kohlensäuremenge ausgeschieden wird; eine Ausnahme hiervon machen die Insecten im Larvenzustand.

Das männliche Geschlecht scheint mehr CO_2 auszuscheiden als das weibliche.

Die Individualität der Thiere ist für die Menge der CO_2-Ausscheidung von geringerem Einfluss als die Varietät derselben.

Die Kohlensäureausscheidung ein und desselben Thieres ist im Tageslicht eine geringere als im farbigen Licht.

Die violetten und rothen Strahlen üben die geringste, grüne und gelbe dagegen die lebhafteste Einwirkung auf die Kohlensäureausscheidung der Thiere aus. Die Kohlensäureausscheidung der Thiere wurde während der Nachtstunden nicht unwesentlich vermindert.

Dem Original sind die analytischen Belege beigefügt.

Weiske.

146. Dr. Wertheim (Wien): Verfahren der Entnahme von Ausathmungsluft vom Menschen, zum Zwecke der Bestimmung ihrer absoluten Menge, sowie ihres Gehaltes an Kohlensäure und Sauerstoff [1]).

Die Ausathmungsluft wird mittelst einer Nase und Mund hermetisch umfassenden Larve, deren Grundlage ein mit Glaserkitt ausgefütterter Nasenrücken, Wangen und Unterkinngegend umschliessender Gypsring ist, in nachfolgend beschriebener Weise aufgefangen. Der erwähnte Ring ist nach vorne zu durch eine dicke Kautschukplatte abgeschlossen, die zwei kreisrunde, 25 Millimeter im Durchmesser haltende Oeffnungen besitzt. In diese sind zwei Kautschukröhren eingefügt, welche Träger je eines Ventiles sind. In jeder dieser zwei Röhren steckt nämlich ein Cylinder von Holz, der von vorn nach hinten von vier einander parallelen Canälen durchsetzt ist. Bei dem einen ist im Centrum der dem Gesichte des Trägers des Apparates zugewendeten Seite, in der Mitte der vier Oeffnungen der erwähnten Canäle, bei dem anderen aber im Mittelpunkte der vom Gesichte des Trägers abgewendeten Seite, gleichfalls im Centrum ein dünnes, kreisrundes Kautschukplättchen angebracht und fixirt. Das erstere wird beim Einathmen, das zweite beim Ausathmen an seiner ganzen Peripherie von der entsprechenden Ebene entfernt, wodurch im ersteren Falle das Einathmen, im zweiten das Ausathmen ermöglicht wird. An diejenige der beiden Röhren, welche das Ventil für die Ausathmung birgt, setzt sich ein aus 5 Millimeter dickem Kautschuk angefertigter, 1 Meter langer, 15 Millimeter weiter Schlauch fort.

Dieser Apparat ist die Vorrichtung, die bei den Luftabnahmen, deren bei jeder Untersuchung zwei stattfinden, in Anwendung kommt; nämlich eine für die Bestimmung der absoluten Ausathmungsluftmenge in gemessener Zeit und eine zweite für die procentige Kohlensäure- und Sauerstoff-Bestimmung in der ausgeathmeten Luft.

Zum Zwecke der ersteren setzt man den Ausathmungsschlauch mit einem vorher durch Zusammenlegen luftleer gemachten Kautschuksacke, der an seinem Eingangscanale einen Hahn trägt, in feste Verbindung, und lässt die Versuchsperson eine gemessene Zeit in den Sack ausathmen. Der Sack fast 34,000 Cubikcentimeter, genügt also reichlich für eine zweiminutige Ausathmung. Hierbei findet nie eine Spannung der Wände statt; die eingefangene Luft, mithin auch der Lungenraum des Athmenden, steht bei der Nachgiebigkeit der schlaffen Wände des Sackes unter dem jeweiligen Drucke der Atmosphäre.

Zur volumetrischen Messung der so aufgefangenen Luft dient ein aus Glas angefertigter Messapparat, der aus einer beiläufig 7000 Cubikcenti-

---

[1]) Tagblatt der 48. Vers. d. d. Naturforscher und Aerzte in Graz.

meter fassenden Glasglocke besteht, die mit dem freien Ende auf den Boden eines sie bequem umfassenden cylindrischen Glasgefässes aufgestellt wird, nachdem dasselbe bis zu seinem Rande mit Wasser gefüllt ist. Die Glocke ist an der Kuppel mit einer halsartigen Oeffnung versehen und trägt daselbst einen Kautschuckstöpsel, der einerseits ein knieförmig gebogenes Glasrohr umfasst. Das freie Ende dieses knieförmigen Rohres wird nun mit dem Hals des Kautschuksackes, der einen Hahn trägt, in feste Verbindung gebracht, der Hahn geöffnet und die Glocke mittelst einer über eine fixirte Rolle gehenden Schnur bis nahe zum Spiegel des Wassers gehoben und das eingetretene Luftvolumen an der der Glockenwand aufgetragenen Scala abgelesen. Nun wird der Hahn des Kautschuksackes gesperrt, der Sack verschlossen, vom knieförmigen Rohre abgezogen und die Glocke unter Entweichen ihres Inhaltes wieder zu Boden gesenkt. Diese Manipulation wird so lange wiederholt, bis bemerkt wird, dass der Wasserspiegel im Innern der Glocke mit dem im äusseren Gefässe ohne Anwendung eines Zuges nach oben nicht mehr in's gleiche Niveau kommt.

Hierauf wird aus dem beobachteten Volumen nach bekannter Formel das auf Körperwärme und 760 Mm. Quecksilberdruck reducirte Volumen berechnet.

Für den Zweck der Kohlensäure- und Sauerstoffbestimmung wird das Ende des obenerwähnten, 1 Meter langen Schlauches mit einem der zwei Hälse einer calibrirten, $^1/_2$ Liter fassenden Woulf'schen Flasche verbunden, während vom anderen Halse ein zweites, etwa $^1/_2$ Meter langes Rohr von gleicher Weite wie das erste ausgeht, dessen schräg abgeschnittenes Ende in ein Glasgefäss reicht, welches eine 3 Centimeter hohe Salzwassersäule birgt.

Nachdem die Versuchsperson durch diesen Apparat zehn Minuten ruhig durchgeathmet und damit erfahrungsgemäss alle darin enthalten gewesene atmosphärische Luft vollständig verdrängt hat, wird sowohl die Woulf'sche Flasche als auch der zweite Schlauch durch Hähne oder Sperrpincetten abgeschlossen und beide Behältnisse zum Zwecke der Untersuchung des Inhaltes bei Seite gesetzt.

Die Kohlensäure im ersteren wird nach der Methode von Pettenkofer, der Sauerstoff im letzteren nach jener von Bunsen bestimmt.

147. Aug. Schmidt (Bonn): Ausscheidung des Weingeistes durch die Respiration [1]).

Verf. nahm selbst Alcohol und versuchte, indem er in ein System von 3 mit Wasser beschickte Woulf'sche Flaschen oder in einen passend

[1]) Centr. f. d. med. Wiss. 1875, No. 23.

adjustirten Liebig'schen Kühler exspirirte, den Bestand seiner Ausathmungsluft an Weingeist zu bestimmen.

Die bei den einzelnen Versuchen eingenommene Menge Alcohol betrug 30—50 CC., die Dauer des Versuches 1—5 Stunden. Das Resultat war, dass in den Vorlagen ausnahmsweise eine schwache Chromsäurereaction erhalten wurde, meist blieb diese aus, so wie immer auch die Jodoformreaction oder eine Anzeige des Alcoholometers.

Verf. formulirt daher: In seinen Versuchen wurden durch die Lungen von 50 Ccm. aufgenommenen absoluten Weingeiste höchstens Spuren eliminirt.

XIV. Pathologisches[1].

Uebersicht der Literatur.

148. A. Hilger, zur chemischen Zusammensetzung seröser Transsudate.
L. Liebermann, siehe Cap. I.
*H. Westphalen (Kiel), Beiträge zur Lehre von der Probepunktion. I. Ueber den Werth und die Grenzen des Nachweises modificirter Eiweisskörper in Ovarialflüssigkeiten. II. Zur Casuistik der grossen Abdominal-Cysten mit eiweissfreiem Inhalt. Archiv f. Gynäkologie **8**, 72.) K.

149. Imm. Munk, Zusammensetzung der Echinococcenflüssigkeit.
*Rud. Jürgens, neue Reaction auf Amyloidkörper. Virchow's Archiv **65**, 189. [Verf. benutzt als microskopisches Reagens Anilinviolett, von De Nève in Berlin bezogen; der Schnitt färbt sich zuerst violett, bald aber führen die amyloidentarteten Gewebe dieses Violett in leuchtendes Roth über.]
V. Cornil, Färbung der Gewebe durch Methylviolett. Franz. Literatur Cap. XVI, 202.
*Fried. Renk, die Mengen des Auswurfs bei verschiedenen Erkrankungen der Respirationsorgane. Zeitschr. f. Biologie **11**, **102**.

150. F. Riegel, Chalicosis pulmonum.

[1]) Soferne es nicht in den vorigen Capiteln untergebracht worden ist.

*C. Vierordt, Absorptionsspectrum der Flüssigkeit von Cystenkröpfen (Methhämoglobinspectrum). Dessen schon öfter citirtes Werk: Die Spectralanalyse in Anwendung etc. Tübingen, Laupp 1876.
*C. Vierordt, Absorptionsspectra einiger patholog. seröser Transsudate; Spectrum der Hydrocelenflüssigkeit. Ebendaselbst, pag. 96 und 98.
*H. Heubach, Ausscheidung des Weingeistes durch den Harn Fiebernder. Inaug.-Dissert. Bonn 1875. [Verf. kommt zu dem Ergebniss, dass bei Fiebernden in der Regel nur sehr geringe Mengen des aufgenommenen Weingeistes durch den Harn abgeschieden werden.]
*P. Daub (Bonn), Wirkung des Weingeistes auf die Körperwärme. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 3, 260.

---

148. A. Hilger (Erlangen): Zur chemischen Zusammensetzung seröser Transsudate [1]).

Verf. erhielt den Inhalt einer Ovarialcyste. Die erste Entleerung betrug 24 Liter, war braun, sehr zähe, enthielt Serumalbumin Paralbumin, und eine Kupferoxyd reducirende Substanz, aber weder Mucin noch Cholesterin, Leucin oder Tyrosin. Der Gesammtalbumingehalt war 5,8%.

Die zweite Entleerung enthielt dieselben Substanzen, aber auch noch Harnstoff und ferner zwei Stoffe, die mit den von Eichwald beschriebenen und in Ovarialcysten wiederholt beobachteten Colloidstoff und Schleimpepton übereinstimmten. Der Gesammtgehalt dieser Entleerung an Albuminaten betrug 3,72%.

149. Immanuel Munk: Ueber die chemische Zusammensetzung der Echinococcenflüssigkeit [2]).

Die bisherigen Untersuchungen haben in der Echinococcenflüssigkeit von anorganischen Bestandtheilen: Chlornatrium, von organischen: Zucker, Inosit und bernsteinsaures Natron nachgewiesen. Die Abwesenheit von Albuminaten erschien so constant, dass sie zur differentiellen Diagnose der Echinococcenflüssigkeit von den Transsudaten und übrigen Cystenflüssigkeiten geradezu verwerthet wurde. Verf. benützte eine von einem Leberechinococcus durch Punktion erhaltene Flüssigkeit, um sie auf Harnstoff etc. zu untersuchen.

Die Echinococcenflüssigkeit, von der etwa 2 Liter entleert wurden,

---

[1]) Pflüger's Archiv 10, 211—212.
[2]) Virchow's Archiv 63.

war farb- und geruchlos, leicht opalisirend, sonst aber frei von jeder flockigen Trübung. Ihr specifisches Gewicht war = 1,012, die Reaction neutral. Es waren enthalten in 100 Theilen:

Wasser . . .	98,426			
Fester Rückstand	1,574	und zwar:	Asche	0,968
			Organische Substanz	0,606

Die Flüssigkeit wurde weder durch die Siedhitze, noch durch Salpetersäure getrübt, dagegen trat beim Erhitzen mit concentrirter Salpetersäure eine Gelbfärbung ein, die auf Zusatz von Natronlauge in Orange überging und ferner eine deutliche Rothfärbung beim Erhitzen mit dem Millon'schen Reagens, so dass demnach geringe Mengen von Albuminstoffen vorhanden sein mussten. Mit Natronlauge versetzt, löste die Flüssigkeit viel schwefelsaures Kupferoxyd und fällte beim Erhitzen gelbrothes Kupferoxydul. Ebenso reducirte sie Wismuthoxyd, entfärbte Indigolösung, bräunte sich stark beim Erhitzen mit Natronlauge und liess nun nach Zusatz von Salpetersäure den Geruch nach gebranntem Zucker erkennen.

1000 Ccm. wurden zur Untersuchung auf Zucker und Bernsteinsäure auf dem Wasserbade bei mässiger Temperatur zur Trockene eingedampft, und der Rückstand mit absolutem Alcohol aufgenommen. Es blieben somit die bernsteinsauren Alkalien zurück, während der Zucker in die alcoholische Lösung überging. Diese wurde nun auf dem Wasserbade auf 60 Ccm. eingeengt, wobei sie eine tiefgelbe Färbung annahm; nach Behandlung mit gereinigter Thierkohle und Filtration in den Polarisationsapparat eingestellt, zeigte sie eine starke Rechtsdrehung, die auf Traubenzucker bezogen einem Gehalt von fast 1% entsprach; in den 60 Ccm., dem Gesammtextract aus 1000 Ccm. Flüssigkeit, waren also 0,6 Traubenzucker und mithin in der Echinococcenflüssigkeit selbst 0,06% Zucker vorhanden. Die Titrirung mit Fehling'scher Lösung ergab 0,077% Zucker. Ebenso gelang deutlich die Gährungsprobe, wie schon Lücke einmal nachgewiesen hatte.

Der zuckerhaltige Alcoholextract gab zur Trockene verdampft und in Wasser gelöst, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd einen reichlichen, weissen flockigen Niederschlag, die Echinococcenflüssigkeit selbst mit demselben Reagens eine weisslich feinkörnige Trübung. Zur Prüfung auf Harnstoff und Kreatin wurden 500 Ccm. der Flüssigkeit mit Bleiessig

versetzt, filtrirt, in das Filtrat zur Entfernung des überschüssigen Bleies Schwefelwasserstoff eingeleitet, nach Abscheidung des gebildeten Schwefelbleies das Filtrat bei mässiger Temperatur eingedampft und der Rückstand mit absolutem Alcohol erschöpft. Das vom Alcohol Aufgenommene wurde nach Verjagung des Alcohols in Wasser gelöst, zur Entfernung der Phosphate mit einigen Tropfen Barytmischung versetzt und mit salpetersaurem Quecksilberoxyd unter Zusatz von kohlensaurem Natron (zur möglichsten Abstumpfung der Säure) gefällt. Der abfiltrirte Niederschlag ward dann in Wasser zertheilt, Schwefelwasserstoff eingeleitet und nach Entfernung des gefällten Schwefelquecksilbers das Filtrat eingeengt und zur Krystallisation stehen gelassen. Da in der etwas syrupösen stark gelb gefärbten Flüssigkeit die Krystallisation nicht recht vor sich ging, so wurde, um den Harnstoff aus der salpetersauren Verbindung frei zu machen, kohlensaurer Baryt hinzugesetzt, zur Trockene abgedampft und der Rückstand mit absolutem Alcohol aufgenommen. Aus dem abfiltrirten Alcoholextracte schieden sich beim Stehen über Schwefelsäure lange, spiessförmige Krystallnadeln aus, die mit dem gelben Farbstoff reichlich imprägnirt waren. Die Krystalle waren von neutraler Reaction und zeigten mit Salpetersäure versetzt microskopisch die characteristischen Formen des salpetersauren Harnstoffs. Eine Probe von den Krystallen bis zur beginnenden Ammoniakentwicklung erhitzt und dann in wenig Wasser gelöst, färbte sich beim Zusatz von Natronlauge und einem bis einigen Tropfen Kupfersulphat deutlich violett (Biuretreaction). Nach alledem konnte über die Identität der ausgeschiedenen Krystalle mit Harnstoff kein Zweifel mehr sein.

In dem in absolutem Alcohol unlöslichen Rückstand der in Arbeit genommenen 500 CC. konnte Kreatin enthalten sein. Es wurde auch nach Ueberführung in Kreatinin durch Kochen mit Schwefelsäure deutlich die Chlorzinkreaction erhalten.

Der Nachweis von Bernsteinsäure war nicht sicher zu führen.

Von den Aschebestandtheilen waren fast $^2/_3$ Kochsalz.

150. F. Riegel: Zur Chalicosis pulmonum[1].

Die chemische Analyse der Lunge eines 26jährigen Steinhauers, der an chronischer Pneumonie erkrankt und durch Pneumothorax zu Grunde

[1]) Deutsch. Archiv f. klin. Med. 15, 214. Nach d. Centr. med. Wissensch.

gegangen war, sowie noch drei anderer von ähnlich erkrankt gewesenen Steinhauern stammenden Lungen, von denen zwei längere Zeit in Weingeist aufbewahrt worden waren, ergab in Procent an Asche bei dem ersten 3,94, bei dem zweiten 5,22, bei dem dritten 4,58 und bei dem vierten 5,57.

Von der Asche war Kieselsäure bei dem ersten 41,38%, bei dem zweiten 37,47%, bei dem dritten 38,48%, bei dem vierten 58,38%.

In gleicher Weise analysirte normale Lungen enthielten: 1) von einem 4 Wochen alten Kinde: 4,1% Asche, keine Kieselsäure; 2) 4jährigen Knaben: 3,71% Asche, davon 2,44% Kieselsäure; 3) 47jährigen Taglöhner: 4,35% Asche, davon 13,39% Kieselsäure; 4) 69jährigen Köchin: 5,46% Asche, davon 16,69% Kieselsäure.

XV. Fermente, Fäulniss, Desinfection.

Uebersicht der Literatur.

151. O. Nasse, über die Fermente.
152. O. Nasse, Unters. über die Fermente.
153. M. Traube, z. Theorie der Fermentwirkungen.
   A. Müntz, über chemische und physiologische Fermente; Unterscheidung mit Chloroform. Franz. Literatur, Cap. XVI, 203.
154. G. Hüfner, Untersuchungen über ungeformte Fermente 3te Abh.
   *E. Marckwort und Hüfner, ungeformte Fermente 4te Abh.; über den Einfluss der Zeit, der Concentration der aufeinander wirkenden Lösungen und der Temperaturen auf die Menge des vom Emulsin zersetzten Amygdalins. Journ. f. prakt. Chem. 11, 194.
155. Erlenmeyer, Darstellung der ungeformten Fermente.
156. Ed. Donath, über den invertirenden Bestandtheil der Hefe.
157. Rob. Fiechter, Einfluss der Blausäure auf Fermentvorgänge.
   P. Bert, Einfluss der comprimirten Luft auf die Gährungen. Franz. Literatur, Cap. XVI, 204.

[1]) Enthält auch die einschlägige Literatur des Jahres 1874.

158. Erlenmeyer, Fermente in den Bienen, im Bienenbrote u. im Pollen.
159. Gorup-Besanez, über diastatische und peptonbildende Fermente im Pflanzenreich.
160. Leo Popoff, über die Sumpfgasgährung.
161. V. Paschutin, über Fäulniss und Fäulnissorganismen.
162. F. Putzeys, die Abiogenesis.
*Huizinga (Groningen), zur Abiogenesisfrage. 4. Abh. Pflüger's Arch. **10,** 62.
*D. Fried. Erismann, Untersuchungen über die Verunreinigung der Luft durch Abtritt-Gruben und über die Wirksamkeit der gebräuchlichen Desinfectionsmittel. Zeitschr. f. Biologie **11,** Heft 2.
*Leon. Bucholtz (Dorpat), Antiseptica und Bacterien. Arch. f. exp. Pathol. **4,** 1—82.
*Arn. Hiller (Berlin), diagnostische Mittel und Methoden zur Erkennung von Bacterien. Virchow's Archiv **62,** 361.
J. Bechamp, über die Mikrocymen. Französ. Literatur, Cap. XVI, 191.
V. Feltz, über die giftigen Wirkungen des faulen Blutes. Französ. Literatur, Cap. XVI, 199.

Salicylsäure.

163; 164. H. Kolbe, die desinficirende Wirkung der Salicylsäure 1te u. 2te Abh.
165. Jul. Müller, die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure und der Carbolsäure.
166. Ernst Meyer und Kolbe, die gährungshemmende Wirkung etc.
*C. Neubauer, die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure. (Journ. f. prakt. Chem. **11,** 1.) Die Salicylsäure vermag die Weingährung (Most mit Hefe versetzt) zu verlangsamen, bei genügender Menge gänzlich zu hindern; ihre gährungshemmende Kraft steht in einem gewissen Verhältnisse zu der Menge der vorhandenen Hefenkeime. Etwa 100 Grm. S. in 1000 Liter Most gelöst, genügen, eine Quantität Hefenkeime von 98 Grm. Trockengewicht vollständig gährungsunfähig zu machen. Auch die Schimmelvegetationen (Penicillium) liess die S. nicht aufkommen. Neubauer verspricht sich viel von der Anwendung der S. in der Weintechnik. In einer zweiten Mittheilung (daselbst **11,** 354) bringt Neubauer noch weitere Versuche und spricht sich bezüglich der Verwendung der S. dahin aus, dass sie vor allem geeignet sei, Weinkrankheiten zu verhindern, sehr viel weniger aber kranke Weine wieder gesund zu machen. In einer dritten Abhandlung (daselbst **12,** 331) theilt Neubauer noch Versuche mit und polemisirt gegen Fleck mit der Behauptung, dass die S. ein wirkliches Hefengift sei.
167. Feser und Friedberger, Versuche über die Wirkung der Salicylsäure 1te, 2te, 3te Abh.
168. Stenberg, Wirkung der Salicylsäure auf die diastatischen Fermente.

*Ed. Schaer, Veränder. der Eigenschaften der Fermente durch S. und einige andere antiseptische Mittel. Journ. f. prakt. Chem. **12**, 123.
*P. Fürbringer, zur Wirkung der Salicylsäure. Jena, Herm. Dufft 1875.
*E. Butt, die antipyretische Wirkung d. S. Cent. med. Wiss. No. 18.
*L. Letzerich, Exper. Untersuchungen und Beobachtungen über die Wirkung der S. bei Diphtherie. Virchow's Arch. **64**, 102.
*Zimmermann (Greifswald), z. antifebrilen Wirksamkeit der S. Arch. f. exp. Path. **4**, 248.
*W. Wagner, Prakt. Beobachtungen über die Wirkung der S. Journ. f. prakt. Chem. **11**, 57.
*K. Fontheim, Wirk. der S. (bei Diphtherie). Journ. f. prakt. Chem. **11**, 211.
*Zürn, S. in der Veterinärpraxis. Journ. f. prakt. Chem. **11**, 215.
*C. E. Buss (Basel), Anwend. der S. als Antipyreticum. Arch. f. klin. Med. **15**, 457.

Salicylsäure verglichen mit Benzoësäure, Zimmtsäure, Thymol etc.

169. E. Meyer und Kolbe, die Wirkung der S. und anderer aromatischer Säuren.
170. E. Salkowski, die antiseptische Wirkung der S. u. der Benzolsäure.
171. *H. Fleck (Dresden), Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure, vergleichende Versuche zur Feststellung des Werthes der S. als Desinfectionsmittel, insbesondere als Pilz- u. Hefengift etc. München, R. Oldenbourg, 1875.
172. E. v. Meyer und Kolbe, die antiseptischen Wirkungen der S. und Benzoësäure in Bierwürze und Harn.
173. W. Hempel, zur Beurtheilung der Salicylsäurefrage.
*Herm. Endemann (New-York), Paracressylsäure, Carbolsäure und Salicylsäure als Desinfectionsmittel. Journ. f. prakt. Chem. **12**, 260.
174. L. Lewin, Thymol ein antiseptisch und antifermentatives Mittel.
*Th. Husemann (und J. Valverde), Beitrag zur Wirkung der Phenole und des Thymols. Arch. f. exp. Path. und Pharm. **4**, 280.

---

151. Otto Nasse: Ueber die Fermente [1]).

„Von Wittich hat beobachtet [Thierchem.-Ber. **2**, 207], dass Fibrin, Pepsin absorbirt und so festhält, dass das Pepsin auch durch langes Waschen mit Wasser nicht wieder ausgezogen werden kann, erklärt

[1]) Aus den Sitzungsberichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a/S. Sitzung am 7. März 1874.

aber, trotzdem es ihm nach weiteren Beobachtungen schien, als ob bestimmte Mengen Fibrins nur ganz bestimmte Mengen von Pepsin absorbirten, dass es sich hierbei nicht um eine chemische Verbindung handle. Ich glaube aber doch, dass diese Vereinigung von Pepsin mit Fibrin eine wirkliche chemische Verbindung ist, und werde im Folgenden meine Gründe für diese Behauptung beibringen.

„Was zunächst die oben erwähnte Thatsache angeht, so ist ihre Richtigkeit bereits von Ebstein und Grützner [Thierchem.-Ber. 8, 169] bestätigt, so dass sich meine eigenen Versuche gar nicht mehr anzuführen brauche. War nun meine Auffassung der Erscheinung richtig, so musste unter den geeigneten Bedingungen jedes Mal eine Vereinigung der Fermente mit ihren specifischen Substraten, und zwar nur mit diesen erhalten werden. Versuche über Vereinigung von geronnenem Eiweiss mit dem eiweissverdauenden Fermente des Pancreas, sowie von gequollenem Amylum mit zuckerbildendem Ferment des Thierkörpers (Ptyalin) und des Pflanzenkörpers (Diastase) fielen positiv aus. Nach langem Auswaschen mit eiskaltem Wasser zeigten beispielsweise die letzteren Verbindungen, die vollkommen zuckerfrei waren, wenn nur kurze Zeit bei Blutwärme mit Wasser digerirt, bedeutende Mengen von Zucker. Für die hieraus weiter abzuleitende und leicht auf ihre Richtigkeit zu prüfende Folgerung, dass dieses eigenthümliche Verhalten der Fermente ein Mittel an die Hand gebe, in Gemischen von Fermenten die einzelnen von einander zu trennen, findet sich ein Beleg ebenfalls schon in den von Wittich'schen Untersuchungen. Der alcoholische Niederschlag eines Glycerinauszuges aus der Bauchspeicheldrüse gab an Glycerin so gut wie gar kein eiweissverdauendes Ferment, leicht aber alles zuckerbildende Ferment ab. Das erstere war offenbar gebunden an die aus dem Pancreas extrahirten Eiweisskörper, diese Verbindung aber unlöslich geworden durch die Einwirkung des Alcohols auf den Eiweisstheil der Verbindung. Es wird überhaupt die Verbindung von Ferment und Substrat unlöslich, sobald nur eins von beiden in dem betreffenden Medium unlöslich ist. Auf letzterem Umstand beruht ganz entsprechend der eben angezogenen Beobachtung auch die wiederholt constatirte Unmöglichkeit, aus Magenschleimhaut, sowie aus Pancreas das eiweissverdauende Ferment vollständig zu extrahiren, wenn die Organe zuvor mit Alcohol behandelt sind, und ebenso beruht hierauf, um von den vielen, leicht zu vermehrenden Beispielen noch eins anzuführen, dass man aus Malz durch kaltes Wasser

nur einen Theil der Diastase ausziehen kann, während ein anderer an Amylum gebunden zurückbleibt, erst frei wird unter neuem Auftreten von Zucker, wenn das Malz mit Wasser einer höheren Temperatur ausgesetzt wird.

„Sehen wir so die Fermente stets nur von ihren specifischen Substraten festgehalten, so ist man wohl berechtigt, an mehr als an eine einfache Absorption, an eine wirkliche chemische Verbindung zu denken, wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, die Verbindung rein darzustellen. Die mit der Darstellung der Verbindung verknüpften Schwierigkeiten, beruhend in der Nothwendigkeit mit ganz reinen Fermenten, zu arbeiten und ferner noch in dem Umstand, dass den von Wittich'schen Beobachtungen nach die Menge von Ferment, die aufgenommen wird, eine geringe ist, sind freilich sehr gross, aber wohl nicht unüberwindlich."

[Da die Adhäsion der Fermente an feinpulverige (Schwefel, Cholesterin) oder flockige (Kalkphosphat etc.) Niederschläge eine Capitaleigenschaft der Fermente ist, die wir vielfach bei ihrer Darstellung benützen, da man ferner weiss, dass die den Fermenten vermuthlich ähnlich zusammengesetzten Eiweisskörper in demselben Maasse von gewissen Niederschlägen [siehe Maly und Donath, Thierchem.-Ber. 8, 203] zurückgehalten werden, so scheinen die obigen Vermuthungen Nasse's noch weiterer Untersuchungen bedürftig. M.]

152. Otto Nasse: Untersuchungen über die ungeformten Fermente [1].

Von der Erwägung ausgehend, dass es sich bei Hemmung von Fermentationsprocessen durch Salzlösungen um eine Wasserbindung handle, die Verminderung der Tension wässeriger Salzlösungen aber der wasseranziehenden Kraft der Salzmolecüle entspricht und somit die Fermentation eine Funktion der Dampfspannung des betreffenden Gemisches sein könne, hat Verf. unter Zugrundelegung der Wüllner'schen Experimente [Pogg. Annal. **103**, 529 und **105**, 85] einige Versuche über die Muskelsäuerung in ihrer Abhängigkeit von Salzen angestellt und zunächst gefunden, dass die durch die Tension gemessene wasseranziehende Kraft der Salze jedenfalls nicht das einzig Maassgebende in Bezug auf ihre Wirkung ist. Durch weitere Versuche, zu welchen der leichten Löslichkeit nicht blos des Fer-

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie **11**, 138—166.

mentes, sondern auch des zu zersetzenden Körpers wegen, zunächst das invertirende Ferment der Hefe und Rohrzucker, ferner Pancreasferment vom Rind, Diastase sowie menschlicher Speichel und Stärkekleister verwendet wurden, constatirte Verf. eine sehr bedeutende Abhängigkeit der Fermente in ihrer Wirkung von der gleichzeitigen Anwesenheit von Salzmolecülen und zwar eine Abhängigkeit specifisch für jedes Ferment. Unter Zugrundelegung eines Salzgehaltes von 4% war die Reihenfolge der Wirkung verschiedener Salze für die vier benutzten Fermente folgende:

Invertirendes Ferment.	Speichel.	Pancreas-Ferment.	Diastase.
$(NH_4)_2SO_4$	$NaCl$	KNO_3	$(NH_4)_2SO_4$
NH_4Cl	NH_4Cl	$NaCl$	NH_4Cl
NH_4NO_3	Na_2SO_4	NH_4Cl	NH_4NO_3
Na_2SO_4	KNO_3	$NaNO_3$	K_2SO_4
K_2SO_4	$NaNO_3$	Na_2SO_4	Na_2SO_4
$NaNO_3$	H_2SO_4	KCl	KNO_3
KNO_3	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4NO_3	$NaNO_3$
$NaCl$	KCl	$(NH_4)_2SO_4$	$NaCl$
KCl	NH_4NO_3	K_2SO_4	KCl

Die grösste Sensibilität zeigt das invertirende Ferment der Hefe. Während manche Salze (z. B. KCl bei dem Hefeferment) die Invertirung hemmen, findet sich bei anderen bis zu den stärksten Concentrationen der Lösungen (z. B. den Ammoniaksalzen für Hefe) eine auffallende Förderung des Fermentationsprocesses. Bei annähernd gleichen Versuchsbedingungen, insbesondere der gleichen Fermentmenge zeigt sich für einen bestimmten Salzgehalt immer dieselbe Reihenfolge der Salze ihrer Wirkung nach.

Nach diesen Versuchen nimmt Verf. auch für die Muskelsäuerung in Salzlösungen eine von der wasseranziehenden Kraft unabhängige Wirkung der verschiedenen Salze an. Verf. hat zwei Versuche mit einem Kochsalz-Muskelauszug angestellt, von dem je 2 CC. mit Lackmus und dem gleichen Volum verschiedener Salzlösungen vermischt wurden, so dass wie in den übrigen Versuchen stets 4% des betreffenden Salzes in der Mischung waren. Die ursprünglich blau gefärbten Flüssigkeiten ordneten sich nach 24 h. von Roth nach Blau folgend:

$\left\{\begin{array}{l} K_2SO_4 \\ KNO_3 \end{array}\right.$
$\left\{\begin{array}{l} Na_2SO_4 \\ NaNO_3 \end{array}\right.$
$NaCl$
KCl

Zwischen den beiden ersten Gruppen schaltete sich ein Glas mit salzfreier Mischung ein. Also auch die Säurebildung im Muskel wird darnach

durch Salzmolecüle nicht blos gehemmt, sondern kann auch befördert werden. Aehnliche Resultate erhielt Nasse bei Einwirkung von Alkaloiden (Chinin acet, Coffeïn, Strychnin acet, Veratrin. Morph. acet. Curare) auf die verschiedenen Fermente. Auch hier zeigten sich nicht nur die bereits theilweise bekannten Hemmungen, sondern auch ausgesprochene Förderungen des Fermentationsprocesses. Auch hier ist ferner das invertirende Ferment der Hefe das empfänglichste. Verf. glaubt, dass die erwähnten Eigenschaften der Fermente in ganz specifischer Weise auf die Anwesenheit von fremden Molecülen verschiedenster Art zu reagiren, sich benutzen lassen, um Fermente gleicher Wirkung von einander zu unterscheiden.

Anknüpfend an die Pflüger'sche Hypothese [über die physiologische Verbrennung in den lebenden Organismen, Pflügers Archiv **10**, 251 ff.] hebt Verf. schliesslich noch die grosse Bedeutung der Fermentvorgänge hervor, die er als einen wesentlichen Theil der Vorgänge im Thierkörper ansieht. Betreffs der darüber angestellten Betrachtungen müssen wir jedoch auf das Original verweisen.

Přibram.

153. M. Traube: Zur Theorie der Fermentwirkungen [1]).

In seiner Abhandlung „Theorie der Fermentwirkungen“, Berlin 1858, erklärte Verf. die Wirkung der Hefe und ähnlicher Fermente durch ihre Anziehung zum Sauerstoff. Davon ausgehend, vermuthete er, dass auch anorganische mit Anziehung zum Sauerstoff begabte Substanzen unter Umständen eine ähnliche Wirkung wie Hefe auf den Zucker ausüben könnten.

Es zeigte sich in der That, dass Platinmohr bei circa 150—160° Zucker in wässeriger Lösung spaltet. Es bildet sich einerseits Kohlensäure, anderseit ein im Geruche an Essigäther erinnernder Körper, der mit Chlorcalcium aus seiner wässerigen Lösung als Oel abgeschieden wird und mit Jod und Kali die bekannte Jodoform-Reaction gibt.

Ohne Platinmohr entstehen bei 170—180° ohne Gasentwicklung braune Häute oder caramelartige Producte.

154. G. Hüfner (Tübingen): Untersuchungen über ungeformte Fermente und ihre Wirkungen [2]). III. Abh. [3])

In seiner letzten Abhandlung [Thierchem.-Ber. **4**, 273] hat Verf. es unbestimmt gelassen, ob das Fibrinmolecül oder das des Fermentes die Kohlensäure ausgibt. Es galt, diesmal zu untersuchen, ob sich das

1) Ber. d. d. chem. Gesellsch. **7**, 115.
2) Journ. f. prakt. Chem. **11**, 43.
3) Siehe Thierchem.-Ber. **2**, 360 und **4**, 262.

Fibrin bei Blutwärme nicht auch ohne Beihülfe eines Sauerstoffüberträgers (Ferment) an der Luft oxydiren und dafür CO_2 ausscheiden könne.

Zu diesem Versuche diente der Kolben mit dem schon früher abgebildeten Desinfectionsapparat [Thierchem.-Ber. 4, 265, Fig. 2]. Der Hals des Kolbens wurde mit t verbunden, so dass, während der Inhalt des Kolbens zum Kochen erhitzt war, der Dampf bei offenem Hahne r" entweichen musste und dass, wenn das Sieden vorbei und r" geschlossen war, die desinficirte Luft durch das glühende Rohr X und U-Rohr W nachdringen konnte. Das Kochen währte 3 Stunden, worauf man Luft bis zum vollständigen Erkalten eindringen liess. Die so eingeschlossene Luft betrug in einem Versuch 400 CC. Die Zeit, während der in dem so vorgerichteten und zugeschmolzenen Kolben Sauerstoff und Fibrin aufeinander wirken durften, währte 3 Wochen. Temperatur: 40—50° C.

Nach dieser Zeit war in dem Aussehen des Fibrins keinerlei Veränderung eingetreten, dagegen war statt atmosphärischer Luft ein Gasgemisch über dem Fibrin von der Zusammensetzung:

N	90,87
O	0,00
CO_2	9,13

Es war also aller O verschwunden und dafür CO_2 aufgetreten, und der Versuch lehrt, dass es zur Oxydation des Fibrins durch von Wasser absorbirten Sauerstoffs eines besonderen Uebertragers gar nicht bedarf.

Bei den folgenden Versuchen hat Verf. in seinen Kolben wieder Fibrin sowohl, als auch Fermentlösung eingeschlossen unter den früher beschriebenen Vorsichtsmaassregeln [Thierchem.-Ber. 4, 264], aber nach den getrennten Beschickungen wurde jeder Kolben noch so lange mit der Quecksilberpumpe in Verbindung gesetzt, bis das fallende Hg keine Luftbläschen mehr mit sich riss.

Es waren also im Kolben Fibrin und Ferment, aber kein Sauerstoff.

Grösse des Kolbens, Mengenverhältnisse des Fibrins und Wassers waren wie in den früheren Versuchen. Die grösste Menge des Fibrins zeigte sich nach 8 Tagen verschwunden bis auf krümmelige Reste. Die Pumpe liefert nur Spuren von Gas. Die Menge der gefundenen Kohlensäure war:

Bei Versuch	1	. . . .	0,30 CC.
„ „	2	. . . .	0,12 CC.
„ „	3	. . . .	0,30 CC.

Aus diesen Versuchen lässt sich entnehmen: 1) Dass die Thätigkeit des Fermentes durchaus nicht an das Vorhandensein von Sauerstoff gebunden ist; 2) dass aber allerdings die Kohlensäurebildung mit diesem Umstande zusammenhängt. Denn je sorgfältiger die Luft vor dem Zuschmelzen aus dem Kolben entfernt ist, um so geringer zeigt sich die CO_2-Menge. Brennbare Gase wurden dabei nicht erhalten, der Rest Gas, der sich neben der CO_2 in dem auspumpbaren Gase fand, war Stickstoff.

Sauerstoffmangel allein kann also jedenfalls bei Fibrinzersetzung durch Pancreasferment nicht die Ursache vom Auftreten brennbarer Gase sein.

Die bisherigen Versuche des Verf.'s hatten den Hauptzweck, festzustellen, ob und welche Gase auftreten würden, wenn das fibrinzersetzende Pancreasferment allein zur Wirkung käme. Da es sich nun herausstellt, dass sich 1) keine brennbaren Gase, sondern nur CO_2 entwickeln; dass 2) auch diese CO_2-Entwicklung nicht mit der Thätigkeit des Ferments zusammenhängt, so lag es nahe, zu vermuthen, dass doch nur lebende microskopische Organismen das Auftreten brennbarer Gase veranlassen möchte. Verf. stellte desshalb noch einige Versuche an, um diese Vermuthung zu prüfen.

Als Zersetzungsobject diente wieder Fibrin, als Zersetzungsmittel ein Infus von faulendem Käse, das durch einen Kohlensäurestrom von absorbirter Luft befreit wurde.

Nach Verlauf von 4 Tagen war der grösste Theil vom Fibrin zersetzt, die aufgefangenen Gase bestanden zum grössten Theile aus Kohlensäure, enthielten aber auch Wasserstoff und Stickstoff. Bei Gegenwart von Bacterien kann also allerdings H entwickelt werden, aber die Versuche sagen noch nicht aus, ob dieser H von den Eiweisssubstanzen herrührt oder von dem Fett des Käses.

155. Erlenmeyer: Darstellung der ungeformten Fermente[1]).

Zerschnittener, trockener, käuflicher Kälbermagen wurde mit Glycerin 36 Stunden digerirt, dann abfiltrirt, das Filtrat coagulirt sehr rasch Milch [vide Hammarsten, Thierchem.-Ber. 4, 135]. Wenn man nun die rückständigen Hautstückchen so lange weiter mit Glycerin behandelt, bis der Auszug keine coagulirende Wirkung mehr ausübt, so bekommt man mit reinem Wasser noch lange Zeit wirksame Extracte, und wenn auch schliesslich Wasser nichts mehr aufnimmt, so bringen die nun weiss gewordenen Hautstückchen selbst, die Milch zum Gerinnen.

Es scheint dem Verf. daher das Wasser ein weitergehendes Extractionsmittel als Glycerin zu sein; dies zeigte sich auch daran, dass ein 36 Stunden unter Alcohol gelegener Labmagen kein auf Milch wirkendes Ferment an Glycerin abgibt, während Wasser sehr wirksame Auszüge davon gibt. Da aber anderseits wässerige Auszüge faulen, so kam Verf. auf den Gedanken, statt reinen Wassers eine Salicylsäurelösung zu verwenden. Obwohl dagegen die Beobachtung von Kolbe sprach, dass durch Salicylsäure die Emulsin- und die Myrosinwirkung beeinträchtigt werden, so wurde der Versuch doch gemacht. Zwei gleiche Portionen Labmagen wurden die eine mit Wasser, die andere mit der gleichen Menge gesättigter Salicylsäurelösung übergossen eine Nacht stehen gelassen. Es zeigte sich, dass die Filtrate beider Proben in gleicher Zeit (6 Min.) die Milch zum Gestehen brachten.

Als die beiden Labmagenansätze längere Zeit stehen gelassen wurden, war der wässerige trübe und übelriechend geworden, während der mit Salicylsäure nach 8 Tagen noch klar geblieben war. Das klare Filtrat dieses letzteren Ansatzes gab beim Eintröpfeln in Alcohol einen weissen, flockigen Niederschlag, der abfiltrirt sich fast vollständig in Wasser zu einer sehr zähen Flüssigkeit löste, die Milch in der kürzesten Zeit zum Gestehen brachte. Der grösste Theil der Lösung wurde wieder in Alcohol gegossen, der Niederschlag wie vorher behandelt, und diese Procedur noch einmal wiederholt. Die Wirkung der wässerigen Lösung war immer dieselbe, während die erste alcoholische Flüssigkeit, in welche die Salicyl-

---

[1]) Sitzungsberichte d. math.-phys. Classe d. k. b. Akad. d. Wissenschaften zu München, 1875, Heft 1.

säure übergegangen war, beim freiwilligen Verdunsten einen vollkommen wirkungslosen Rückstand hinterliess.

Auch andere Organe will Verf. auf gleiche Weise behandeln, und den Fermenten weitere Aufmerksamkeit widmen, und er bemerkt schliesslich noch, dass man mit Ameisensäure (1 : 1000) ganz ähnliche Resultate wie mit Salicylsäure erzielt.

156. Eduard Donath (Brünn): Ueber den invertirenden Bestandtheil der Hefe [1]. Vorläufige Mittheilung.

Verf. beabsichtigt den Rohrzucker invertirenden Bestandtheil der Hefe, über den man Angaben von Liebig und von Hoppe-Seyler besitzt, einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen. Er suchte denselben nach der von Wittich und Hüfner benutzten Glycerinextractionsmethode aus Hefe darzustellen, allein erhielt dabei schleimigschlüpfrige Massen, die sich fast gar nicht coliren oder auspressen liessen.

Bessere Resultate gab das neuestens von Zulkowsky und E. König [Sitzungsber. der Wiener Akad. 1875, März] zur Isolirung ungeformter Fermente angewandte Verfahren. Zu diesem Ende wurde die Hefe mit absolutem Alcohol fast erschöpft, abgepresst, bei gelinder Temperatur getrocknet, fein zerrieben, mit Wasser ausgelaugt und durch doppelte Filter filtrirt. Aus den stark opalisirenden Filtraten wurde durch Ausschüttlung mit Aether eine froschlaichartige Masse abgeschieden, die sich in der Aetherschichte ablagerte. Die ätherhaltige Gallerte wurde durch mehrmaliges Ausschütteln mit Wasser gewaschen und sodann in absoluten Alcohol getropft, wobei sich weisse Flocken ausschieden, die abfiltrirt, mit Alcohol gewaschen und im Vacuo getrocknet wurden. Die so erhaltene Substanz ist allem Anschein nach in Wasser unlöslich und nur in sehr hohem Grade aufquellbar, welcher Zustand höchster Aufquellung freilich einer Lösung sehr gleich kommt. Bei der Filtration werden die Filterporen bald verstopft. Durch eine sehr kleine Menge davon kann man in einer Lösung von Rohrzucker schon bei gewöhnlicher Temperatur in 10—15 Minuten die Inversion bewerkstelligen.

Gekochte Stärke und Dextrin werden dadurch nicht verändert. Die Substanz gibt zwar die Millon'sche Reaction, nicht aber die kürzlich

---

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 8, 795.

von Adamkiewicz angegebene. Auch nach den analytischen Resultaten scheint die Substanz nicht als Eiweisskörper angesprochen werden zu sollen:

C	H	N
40,48 %	6,88 %	9,47 %
40,53 %	6,38 %	9,36 %

Verf. schlägt vorläufig für den Körper den Namen Invertin vor.

157. Robert Fiechter (Basel): Ueber den Einfluss der Blausäure auf Fermentvorgänge [1]).

Verf. formulirt in seinem Schlusswort die Resultate seiner Arbeit in folgende Sätze:

1) Die chemischen Fermente (Pepsin, Speichel-, Pancreasferment) sind gegen Blausäure relativ unempfindlich und werden erst bei so grossen Dosen ($^1/_{200}$ — $^1/_{100}$) dieses Giftes in ihrer Fermentwirkung beeinträchtigt, dass es fraglich erscheint, ob dieser Effect noch speciell der Blausäure oder aber der Säure überhaupt zukomme.

2) Die organisirten Fermente zeigen ein scheinbar verschiedenes Verhalten gegen Blausäure, je nachdem sie in einer gährungs- oder fäulnissfähigen Lösung von Anfang an in grösserer Menge vorhanden sind, oder sich darin erst zu entwickeln beginnen. Im letzteren Falle wird Fäulniss und Gährung zugleich mit der Entwicklung von Bacterien, Hefepilzen und Schimmelpilzen schon durch kleine CyH-Mengen ($^1/_{10000}$ und weniger) vollständig verhindert, während grössere Blausäuredosen nothwendig sind, um die Wirkung grösserer von Anfang an zugelassener Fermentmengen zu paralysiren. Hierbei ist nicht die Concentration der Lösung an Blausäure, sondern das Verhältniss zwischen Fermentmenge und Blausäuremenge für den grösseren oder geringeren Einfluss des Giftes auf den Gang der Gährung oder Fäulniss maassgebend.

Um daher die Frage zu entscheiden, ob die geformten Fermente wirklich durchweg empfindlicher gegen Blausäure seien als die ungeformten, werden neue Versuchsreihen über ungeformte Fermente nöthig sein, wobei ebenfalls das Verhältniss der Fermentmenge zur Blausäure zu berücksichtigen ist.

---

[1]) Inaugural-Dissertation, vorgelegt in Basel. Daselbst F. Riehm 1875. (Aus dem Laborat. von Prof. F. Miescher in Basel.) 56 Seiten.

3) Die Versuche über Alcoholgährung und Harngährung haben bis jetzt zu keiner einzigen Thatsache geführt, welche uns erlauben könnte, das hier wirksame Ferment als etwas Besonderes dem Substrat der eigentlichen Lebensvorgänge gegenüberzustellen. Die genaue Uebereinstimmung in den Bedingungen der Fermentthätigkeit und der Lebenserscheinungen spricht vielmehr dafür, dass, wenn auch eine bestimmte Substanz als Träger der Fermentwirkung angenommen werden sollte, die Integrität dieser Substanz in einer eigenthümlich innigen Weise mit der Integrität der lebenden Zelle verknüpft wäre, so dass erstere nicht ohne die letztere bestehen könnte. Die Versuche über Sauerstoffabsorption, sowie der ohne völlige Tödtung durch Blausäure erhaltene vorübergehende Gährungsstillstand der Hefe deuten sogar darauf, dass eher noch das Leben der Zelle ohne Gährungsfähigkeit, als die Gährungsfähigkeit nach völligem Absterben der Zelle vorhanden sein kann.

158. Erlenmeyer: Ueber die Fermente in den Bienen, im Bienenbrot und im Pollen und über einige Bestandtheile des Honigs[1]).

Verf. hat in Gemeinschaft mit Herrn Dr. A. v. Planta im vorigen Herbst eine Untersuchung über die Frage begonnen, ob die Bienen Honig und Wachs als fertige Producte in den Pflanzen vorfinden und nur eintragen, oder, ob sie dieselben ganz oder zum Theil durch Umwandlung anderer Körper erzeugen.

„Wir suchten zunächst einige Vorfragen zu beantworten. Da Fischer, v. Siebold u. A. nachgewiesen haben, dass die Bienen mit ausgedehnten Speicheldrüsen versehen sind, so schien es vor Allem nöthig, zu ermitteln, ob diese Drüsen selbst resp. deren Secret Fermente enthalten, welche Rohrzucker und andere Kohlehydrate in Trauben- oder Invertzucker überzuführen im Stande sind.

Weil es zu schwierig ist, die Speicheldrüsen in hinreichender Menge herauszupräpariren, so schlugen wir einen anderen Weg ein. Wir zerlegten 152 Arbeitsbienen in Kopf, Thorax und Hinterleib, zerquetschten diese Theile mit je gleichen Mengen Glycerin, liessen damit unter Baumwollverschluss einige Zeit in Berührung und filtrirten dann die Auszüge gleichzeitig ab.

Mit diesen Auszügen wurden nun zunächst Rohrzuckerlösungen, dann auch Stärkekleister und ungekockte Stärke in Berührung gebracht. Es zeigte sich, dass der Kopf — und der Hinterleibauszug Rohrzucker in 12 beziehungsweise 72 Stunden vollkommen invertirten, während der Thoraxauszug

[1]) Sitzungsber. d. kgl. Akad. der Wissensch. München; Sitzung der math.-phys. Classe vom 6. Juni 1874.

bei Weitem langsamer wirkte. Stärke wurde in Dextrin und Zucker übergeführt. Auch hier war die Wirkung des Thoraxauszugs weit träger, als die der beiden anderen.

Auch mit frischem Blutfibrin stellten wir Versuche an. Hier wirkte, wie zu erwarten war, der Hinterleibauszug am kräftigsten, der Kopfauszug weit schwächer und der Thoraxauszug gar nicht lösend. Wir glaubten nun in dieser Wirkung der, offenbar in dem Speichel der Bienen enthaltenen, Fermente ein Mittel gefunden zu haben, um entscheiden zu können, ob die Bienen beim Einstampfen des Pollens, diesem Speichel zumischen oder nicht. Wir bereiteten einen Glycerinauszug von Bienenbrot und fanden, dass dieser ähnliche, in manchen Fällen noch kräftigere Wirkungen hervorbrachte, als der Kopf- und Hinterleibauszug.

Um jedoch vor Täuschung sicher zu sein, musste natürlich auch ermittelt werden, ob frischer Pollen nicht schon die gleiche Wirkung ausübe.

In der That invertirt ein wässeriger Auszug von Kiefernpollen den Rohrzucker sehr lebhaft und führt Stärke in Dextrin und Zucker über.

Wir hatten mittlerweile, um zu sehen, ob die darin enthaltenen Fermente nicht verschieden löslich seien, die Körpertheile der Bienen soweit mit Glycerin erschöpft, dass das Filtrat keine Inversion mehr bewirkte.

Als wir dann die Rückstände mit Rohrzucker zusammenbrachten, zeigten die Köpfe keine Wirkung mehr, Hinterleib aber kräftige, Thorax zeigte ebenfalls, aber schwächer invertirende Wirkung. Da Bienenbrot und Pollen sich ähnlich verhalten konnten, wurden auch diese vollständig erschöpft. Die Rückstände mit Rohrzucker zusammengebracht, wirkten noch lebhaft invertirend. Es lässt sich somit in dieser Weise nicht entscheiden, ob dem Bienenbrot Speichel beigemischt ist oder nicht. Wir haben dann weiter, um einige Anhaltspunkte für Fütterungsversuche zu gewinnen, einige Honigsorten auf ihren Wasser-, Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt untersucht.

Der Wassergehalt der uns zu Gebote stehenden sechs Honige schwankte zwischen 17,5 und 19,5 Procent. Nur ein Senegalhonig, den wir der Güte des Herrn Vogel in Lehmannshöfel verdanken, enthielt 25,6 % Wasser. Der Phosphorsäuregehalt, als Anhydrid auf Trockensubstanz berechnet, schwankte zwischen 0,0123 % und 0,883 %. Im Honig der Meliponen fanden wir nur 0,0062 %.

Der Stickstoffgehalt der untersuchten 6 Honige betrug 0,0781 bis 0,33 %.

Da nach unseren Versuchen sich ein bestimmter Zusammenhang zwischen dem Phosphorsäure- und dem Stickstoffgehalt nicht erkennen liess, so dachten wir, der Stickstoff müsse wohl noch in anderer Form, als in der von Eiweisskörpern in den Honigen vorkommen. Der stickstoffärmste Honig (0,0781% Stickstoff enthaltend) wurde in Wasser gelöst, die filtrirte Lösung, welche schwach opalisirte, wurde zum Kochen erhitzt, es schied sich ein Gerinnsel ab, das auf Glaswolle gesammelt, getrocknet und auf Stickstoff untersucht wurde. Es enthielt solchen. Das Filtrat wurde abgedampft,

der Rückstand, in dem ebenfalls Stickstoff nachzuweisen war, wurde mit absolutem Alcohol so lange zerrieben, bis er trocken geworden war. Diese trockene Masse, sowie der alcoholische Auszug enthielten beide Stickstoff.

Auf 100 Honig berechnet enthielt	das Gerinnsel . . .	0,0208
„ „ „ „ „	der Alcoholrückstand	0,0337
	zusammen	0,0545

Da 100 Theile des zu dieser Untersuchung verwendeten Honigs 0,0781 Stickstoff enthalten, so berechnen sich für den Alcoholauszug noch 0,0236 Theile Stickstoff.

Der in Alcohol unlösliche Theil des Honigs enthält ausser der stickstoffhaltigen Substanz gummiartige Körper, welche durch Kopf-Ferment in Zucker umgewandelt werden.

Wir untersuchten auch, aber nur qualitativ, Nectar aus den Blüthen von Fritillaria imperialis. Eiweiss konnte daraus durch Kochen nicht abgeschieden werden, doch war reichlich Stickstoff darin enthalten, ebenso fanden wir Phosphorsäure. Der Abdampfungsrückstand dieses Nectars verhielt sich gegen Alcohol wie Honig, aber gummiartige Körper schienen in dem Nectar in grösserer Menge vorhanden zu sein als im Honig, sie wurden ebenfalls durch Kopf-Ferment in Zucker verwandelt.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass wir auch Wachsblättchen und ganz reine weisse Wachswaben auf Stickstoff prüften. Die ersteren enthielten 0,5977 %, die letzteren 0,95 % dieses Elementes.

Wir sind mit der Fortsetzung dieser Untersuchung beschäftigt.“

159. v. Gorup-Besanez: Weitere Beobachtungen über diastatische und peptonbildende Fermente im Pflanzenreich [1].

Im vorigen Jahre [Thierchem.-Ber. 4, 473] hat Verf. das Vorkommen eines diastatischen und peptonbildenden Fermentes in den Wickensamen nachgewiesen, nunmehr ist er in der Lage, ein solches Vorkommen als ein keineswegs vereinzeltes im Pflanzenreiche zu bezeichnen. Es wurden nämlich derartige Fermente auch in dem Samen von Cannabis sativa und Linum usitatiss. und im gelben Darrmalze gefunden. Zur Fermentisolirung wurde wieder die Extraction mit Glycerin und Fällung mit Alcohol benutzt. Das Präparat, welches aber nicht aschefrei zu erhalten ist, lässt sich dann Monate lang aufbewahren. Der N-Gehalt betrug 4,3 %.

Nachdem sich Verf. von der energisch diastatisch und peptonbil-

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875, 1510.

bildenden Wirkung des Wickenfermentes auf Fibrin (nach Grünhagen's Methode) überzeugt hatte, wurde auch ein Eiweisswürfelchen der Wirkung des Wickenfermentes und Salzsäure (0,2%) ausgesetzt; dasselbe war nach 48 Stunden an den Kanten angegriffen und das Filtrat gab Peptonreaction.

Bezüglich des Peptonnachweises empfiehlt Verf. die sog. Biuretreaction; Peptonlösungen färben sich mit Lauge und 1—2 Tropfen höchst verdünnter Kupfersulphatlösung rein rosa, während noch Eiweisskörper enthaltende Flüssigkeiten violett oder blau werden. Verf. hat sich von der Sicherheit dieser Reaction vielfach überzeugt; man muss nur eine möglichst geringe Kupfermenge zufügen.

Bei Controlversuchen mit HCl und Fibrin allein ging auch etwas Substanz in Lösung, aber das Filtrat vom Neutralisationspräcipitat gab dann bei der Biuretreaction niemals eine rosenrothe, sondern stets eine rein blaue Färbung. Bei dem weitaus am kräftigsten wirkenden Wickenfermente waren in den meisten Fällen unveränderte Eiweisskörper in den Lösungen nicht mehr nachweisbar, die Filtrate gaben keinerlei Fällungen mehr und eine reine rosarothe Biuretreaction.

Bei der Verdauung von 300 Grm. gequollenen Fibrins mit Wickenferment wurde nur Pepton erhalten; Leucin und Tyrosin, sowie Asparaginsäure liessen sich nicht auffinden.

Zusammen mit Herm. Will hat Verf. die alcoholischen Fällungen aus den Glycerinauszügen von Hanf- und Leinsamen auf Fermentwirkung geprüft, und sowohl diastatische, als peptonisirende Wirkung beobachtet.

160. Leo Popoff: Ueber die Sumpfgasgährung[1].

Die vom Verf. mitgetheilten Versuche sind mit einer Schlammmasse angestellt, welche der Mündung eines Strassenablaufcanals in die Ill in Strassburg entnommen war. Die Fragen, welche Popoff sich dabei stellte, waren folgende: 1) Welche Gasmenge entwickelt ein solcher Schlamm unter verschiedenen Bedingungen? 2) Welche Stoffe bilden die Quelle der Gasentwicklung? 3) Was ist das ursächliche Moment der Gasentwicklung?

---

[1]) Pflüger's Archiv für Physiologie. Aus dem Laboratorium des Prof. Hoppe-Seyler zu Strassburg i. E.

Die Lösung dieser Fragen wurde durch Beobachtung des Verlaufes der Processe im Schlamm unter verschiedenen Bedingungen, sowie in der Weise versucht, dass auf den Schlamm verschiedene ihm zugemengte Substanzen einwirkten.

Was nun das entwickelte Gasgemisch anlangt, welches in einer der von Paschutin [Jahresbericht für Thierchemie 3, 320] angegebenen ähnlichen Weise gesammelt wurde, so zeigte dasselbe bei zu verschiedenen Zeiten gesammeltem Schlammmaterial doch ziemlich constante Zusammensetzung. Schwefelwasserstoff war niemals nachzuweisen. Folgende Tabelle zeigt die Resultate der eudiometrischen Untersuchungen:

	CO_2	CH_4	O	N
1)	11,75	2,48	4,71	81,06
2)	12,62	5,68	81,70	
3)	34,99	29,03	0	35,98
4)	55,81	42,54	0	1,65
5)	56,00	42,70	0	1,30
6)	45,90	54,10	0	0,00
7)	43,3	56,6	0	0,1
			10	113—146

Dabei ist zu bemerken, dass der Schlamm vom Tage der Einfüllung in die dazu bestimmten Kolben an gerechnet, 3½ Wochen stehen blieb, am ersten Tage bei 17°, die folgenden bei 7—10°.

Wie die Analysen ergeben, wurde die Luft, welche sich im Kolben befand, theils mit den Gasen mechanisch ausgetrieben, theils aber gab sie ihren Sauerstoff an die sich zersetzende Masse ab, so dass in der Zeit, wo sich noch beträchtliche Mengen N im Gasgemisch fanden, (35,98%) der Sauerstoff schon absorbirt war.

Nach Vertreibung der Luft traten nur Kohlensäure und Sumpfgas auf, und zwar in dem Verhältniss 1 : 1 mit geringem Vorherrschen des Sumpfgases. Verf. bespricht nun die nähere Untersuchung der Masse, welche Sumpfgas und Kohlensäure geliefert hatte. Er fand der Hauptmasse nach Fasern und Fetzen von Cellulose und microskopische Organismen (besonders Kugelbacterien und Micrococcus). Zuckerartige Substanzen konnten nicht nachgewiesen werden. Die erwähnten Organismen vermehrten sich während der Dauer des Zersetzungsprocesses, den Verf.

als „Gährung“ auffasst und diese Vermehrung hielt mit der Gasentwicklung Schritt. Gleichzeitig trat Temperatursteigerung in der Masse ein (bis zu 1° über die Aussentemperatur). Directe Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die Sumpfgasbildung ergaben bei Temperatursteigerung Zunahme des Gährungsprocesses. Gleichzeitig trat Prävaliren des Sumpfgases in dem Gasgemisch ein, und zwar bei höherer Temperatur sehr schnell, bei niederer erst bei langer Dauer der Gährung.

Aehnliche Erscheinungen, wie die berührten, traten auch bei Einwirkung gewisser Substanzen auf den Gährungsprocess ein. Zu den bezüglichen Versuchen wurden verwendet: Cyankalium, Strychnin, Curare, Chinin, Atropin, Chloroform, Carbolsäure, chlorsaures Kali und Sauerstoff. Alle diese Substanzen, mit Ausnahme des Strychnin, liessen eine hemmende Wirkung auf die Sumpfgasgährung erkennen. Nur das Strychnin schien den Process zu beschleunigen, doch war die Mehrentwicklung von Gas nicht etwa durch eine Zersetzung des Strychnins selbst bedingt, wie die Untersuchung des Gases darlegte. Uebrigens trat mit Vermehrung der Strychnindosis nicht eine Vermehrung der Gasentwicklung, sondern im Gegentheil eine Hemmung ein. In dem entwickelten Gasgemenge prävalirte das Sumpfgas über die Kohlensäure, ein Verhalten, das sich auch bei langer Gährungsdauer, sowie unter höherer Temperatur, wie oben erwähnt, kundgibt.

Um der Frage näher zu kommen, welche Substanzen als Quelle der Entwicklung von Kohlensäure und Sumpfgas anzusehen sind, hat Verf. theils mit, theils ohne Schlammzusatz verschiedene Substanzen der Gährung unterworfen und dabei Folgendes beobachtet:

1) Traubenzucker, Fleischzucker, sowie auch Amylon enthaltende Kartoffeln entwickeln weder mit, noch ohne Schlammferment Sumpfgas.

2) Substanzen, die verhältnissmässig grosse Mengen von Cellulose enthalten, sind fähig, auch ohne Zufügung von Schlammferment Sumpfgas zu erzeugen (Heu, Ochsenmageninhalt).

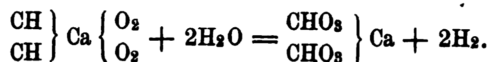
3) Cellulose, aus Kartoffel bereitet, besitzt die Eigenschaft, sowohl mit als ohne Schlammferment Sumpfgas zu entwickeln. Zu dieser Sumpfgasentwicklung ist besonders die reine Cellulose (schwedisches Papier) geneigt, von ihr erhält man die Resultate viel reiner und constanter als von der, welche man aus Kartoffel gewinnt, in der noch viele andere Produkte enthalten sind.

4) Das Sumpfgas kann auch ein Produkt der Gährung solcher Sub-

stanzen sein, die mit der empirischen Formel der Cellulose ganz identisch sind und im Allgemeinen dem chemischen Verhalten nach ihr sehr nahe stehen, z. B. Gummi arabicum.

5) Von den Salzen organischer Säuren, die dem Sumpfgas nahe stehen, wie z. B. die essigsauren und ameisensauren Salze, gelang es nicht, unter den vorliegenden Bedingungen Sumpfgasgährung zu erzeugen.

Wenn nun die Cellulose und ihr nahe stehende Stoffe die Hauptquelle der Sumpfgasentwicklung bilden, so wird es verständlich, dass auch in der Natur das Sumpfgas an solchen Orten auftritt, wo eine grosse Menge pflanzlicher Reste angehäuft werden, wie in Sümpfen, Mooren, Flussufern, Kohlenlagern etc., wo die Zersetzung von Cellulose in grossartigem Maassstabe vor sich geht. Es wird hierdurch auch das Auftreten von Sumpfgas im Ernährungsschlauch der höheren Thiere und beim Menschen erklärlich. Nachdem nämlich die Elemente, aus denen die pflanzliche Nahrung besteht, durch Einwirkung verschiedener Verdauungssäfte gewisse Metamorphosen erlitten hatten und durch Absorption in den Kreislauf übergegangen waren, besteht die Hauptmasse der unverdauten Stoffe aus Cellulose, die nun unter günstigen Verhältnissen Gelegenheit findet, sich zu zersetzen und Sumpfgas zu bilden. Hiermit stimmen auch die Versuche von Ruge, der nach vegetabilischer Kost beim Menschen grosse Mengen Sumpfgas im Dickdarm auftreten sah, während bei Fleisch- und Milchkost fast nichts von diesem Gase gefunden wurde. Verf. hebt schliesslich noch hervor, dass nach seinen Versuchen der Process der Sumpfgasgährung in seiner typischen Erscheinung gewöhnlich ohne Wasserstoffentwicklung vor sich gehe. Wenn in einzelnen Versuchen bei der Schlammgährung spurweises Auftreten von Wasserstoff zu beobachten war, so sei dies nicht etwa auf eine gleichzeitig einhergehende Buttersäuregährung zurückzuführen, sondern es sei dies vielmehr durch einen Process bedingt, welchem ameisensaure Salze bei Gegenwart von Sumpfferment unterliegen. So zeigt es sich, dass z. B. ameisensaurer Kalk bei Einwirkung des Sumpffermentes fast ausschliesslich Wasserstoff entwickelt mit nur minimaler Beimischung von Kohlensäure, und zwar geschehe dies nach der Formel:



$$\left.\begin{matrix} CH \\ CH \end{matrix}\right\} Ca \left\{\begin{matrix} O_2 \\ O_2 \end{matrix}\right. + 2H_2O = \left.\begin{matrix} CHO_3 \\ CHO_3 \end{matrix}\right\} Ca + 2H_2.$$

Přibram.

161. Victor Paschutin: Einige Versuche über Fäulniss und Fäulnissorganismen [1]).

Auf Vorschlag Prof. v. Recklinghausen's hat es Verf. unternommen, den Einfluss verschiedener Gase auf die Entwicklung der kleinen Organismen, welche bei Fäulnissprocessen auftreten, so wie die Einwirkung auf den Fäulnissprocess selbst zu studiren.

Nach mehrfachen Versuchen mit verschiedenen Organen des Frosches fand Verf. in den Muskeln das geeigneteste Untersuchungsmaterial und wurden theils Muskelstücke, theils ein aus Muskeln bereitetes Infus verwendet.

A. Versuche an Muskelstücken. Eine gut gewaschene und ausgeglühte Glasröhre von mindestens 70 CC. Voluminhalt wurde an einem Ende ausgezogen, durch das andere Ende ein erbsengrosses Stück Muskel eingebracht, mit einigen Tropfen Wassers befeuchtet, die Röhre auf der anderen Seite ebenfalls ausgezogen und nachdem das betreffende Gas $^1/_2$—1 Stunde lang hindurchgeleitet worden war, beide Enden vorsichtig (unter Vermeidung eines Eindringens von Luft) zugeschmolzen. Die Gase wurden sämmtlich luftfrei und mit Wasserdampf gesättigt, atmosphärische Luft entweder ohne Weiteres, oder nachdem sie durch ein glühendes Rohr und durch ausgekochtes Wasser gestrichen war, angewendet.

Was nun die Veränderungen des Muskels in sauerstoffhaltigen Gasen anlangt, so lag ein Unterschied nur in der Schnelligkeit der fauligen Veränderung. Dieselbe fand rascher statt in nicht gereinigter als in geglühter Luft, während die Geschwindigkeit der Veränderung im reinen Sauerstoff ungefähr in der Mitte lag. Schon innerhalb weniger Wochen (bei geeigneter Temperatur innerhalb weniger Tage, zeigte sich ein Uebergang der rothen Farbe des Muskels in Braun, die Ränder der Muskelstücke verloren ihre Schärfe, die den Muskel umgebende Flüssigkeit wurde immer trüber, und schliesslich zerging der ganze Muskel zu einer braunen, schmutzigen Flüssigkeit. Beim Oeffnen der Röhren starker Fäulnissgeruch, stark alkalische Reaction; auf Säurezusatz Kohlensäureentwicklung. Tyrosin weder microskopisch noch chemisch nachweisbar; dagegen Micrococcen und verschiedene Arten von Bacterien in grosser Zahl vorhanden und zuweilen noch Spuren des ursprünglichen Gewebes (Bindegewebe und länglich, oder quer zerfallene Muskelfasarn).

Ein ganz anderes Verhalten zeigten die Muskelstücke, wenn sie in indifferenten Gasen wie N, H, CO, CO_2, N_2O und Leuchtgas aufbewahrt worden. Selbst nach 9—10 Monaten bestand die ganze Veränderung darin, dass saure Reaction eingetreten, reichlich Tyrosin gebildet und eine minimale Menge von riechenden Substanzen entstanden war. Die Bildung von Tyrosin ohne Micrococcen und Bacterien zeigt, dass dieser Körper, sonst

[1]) Virchow's Arch. f. pathologische Anat. und Physiol. 1874, **59**, 490—510.

ein steter Begleiter des Fäulnissprocesses, mit dem Leben dieser Organismen nichts zu thun hat, und dass er auch entstehen kann, ohne dass ein Fäulnissprocess im gewöhnlichen Sinn aufgetreten ist.

Um zu ergründen, ob das differente Verhalten der erwähnten Gase vielleicht in einer antiseptischen Wirkung derselben seinen Grund habe, wurden Mischungen dieser Gase mit Sauerstoff in dem Verhältnisse, in welchem derselbe in der Luft vorhanden, bereitet und Stücke von Muskel darin aufbewahrt. Doch trat nur in dem Gemenge von CO_2 und O der Fäulnissprocess bedeutend später ein, während die anderen Gasmischungen sich wie reine Luft verhielten.

Besondere Versuche des Verf.'s zeigen, dass die Muskelstücke, in indifferenten Gasen aufbewahrt, ihre Fäulnissfähigkeit doch nicht verlieren und unter den geeigneten Bedingungen dieselben Veränderungen erleiden wie frischer Muskel.

B. Versuche mit Infusen vom Frosch-Muskel. Lässt man ein solches Infus in einer Glasröhre offen an der Luft stehen, so bemerkt man nach 2—3 Tagen ein dünnes Häutchen, das mit der Zeit etwas dicker wird und braun gefärbt ist; dasselbe ist ganz voll von Micrococcen und Bacterien, während die übrige Flüssigkeit verhältnissmässig arm daran ist. Verf. glaubt daher, dass die Micrococcen sich nur an der Oberfläche, d. h. dem Theile der Flüssigkeit, der am meisten mit der Luft in Berührung ist, sich entwickeln können.

Dass der Sauerstoff der Luft für die Entwicklung der Micrococcen und Bacterien wirklich nothwendig ist, constatirte Verf. in der Weise, dass er die Muskelinfuse in zwei Apparate brachte, in deren einem das Infus mit Luft von gewöhnlicher Zusammensetzung, in dem anderen, ganz gleich construirten, mit Luft, welcher der Sauerstoff immer mehr und mehr durch Pyrogallussäure entzogen wurde, in Berührung war. Es zeigte sich nun, dass das Infus in dem letzteren Apparate nach einiger Zeit zwar etwas trübe wurde und allmälig einen flockigen Niederschlag absetzte, aber kaum seine Farbe veränderte, Häutchen gar nicht entstanden, oder doch so klein blieben, dass sie mit freiem Auge nicht bemerkt wurden. In dem anderen, sauerstoffhaltige Luft enthaltenden Apparat entwickelte sich eine starke Schicht von Micrococcen und Bacterien und die Flüssigkeit änderte ihre Farbe in Gelb und Grün. In beiden Apparaten hatte eine bedeutende, wenn auch nicht gleich starke Zunahme der Flüssigkeit dadurch stattgefunden, dass in Folge der durch die Absorption des Sauerstoff bedingten Verdünnung der Luft von der als Sperrflüssigkeit benutzten Kalilösung etwas eingedrungen war. In dem einen der Apparate konnte eine solche Sauerstoffabsorption selbstverständlich nur durch die faulende Flüssigkeit stattfinden.

Weitere Versuche bestanden darin, dass die Muskelinfuse mit den Gasen, die schon bei den Versuchen mit den Muskelstücken angewendet worden waren, längere Zeit zusammengebracht wurden. Zu diesem Behufe

wurde an einer etwa Fuss langen, gut gereinigten, an einem Ende zugeschmolzenen Glaröhre ca. 3—4 Cm. über dem zugeschmolzenen Ende in schräger Richtung ein 30—40 Mm. langes Seitenröhrchen ausgezogen, die Röhre bis zum Anfang des abgezweigten Röhrchens mit Muskelinfusen gefüllt, das zweite Ende sodann ebenfalls ausgezogen, hierauf das Zweigrohr mit dem Gasentwicklungsgefäss verbunden, die betreffende Gasart unter Schütteln der Flüssigkeit durchgeleitetet, bis alle Luft verdrängt war, und schliesslich das Rohr zugeschmolzen. Nach mehrwöchentlichem Stehen der geschlossenen Rohre bei gewöhnlicher Temperatur ergab sich, dass nur bei Anwesenheit von Luft oder Sauerstoff sich das früher erwähnte Häutchen gebildet hatte, bei allen anderen Gasen wurde keine Spur davon wahrgenommen.

In einer anderen Versuchsreihe wurden die Muskelinfuse mit verschiedenen Luftmengen in Berührung gebracht und zwar wurde:

1) Ein Infus in einen Kolben gebracht, in welchem dasselbe nur einige Millimeter tief den Boden bedeckte, der Kolben gut verschlossen, um ein Verdunsten der Flüssigkeit zu hindern. Mehrmals im Tage wurde der Kork gelüftet und die Flüssigkeit geschüttelt, um die Berührung mit Luft zu erleichtern.

2) Eine Portion desselben Infuses kam in ein oben offenes Rohr von 350 Mm., welches senkrecht völlig ruhig stehen gelassen wurde.

3) Mehrere kleine Portionen derselben Flüssigkeit wurden in der Weise eingeschmolzen, dass sich kein oder nur ein verschwindend kleines Luftbläschen über der Flüssigkeit befand.

4) Verschiedene Portionen des Infuses wurden in Glasröhren eingeschmolzen und zwar so, dass das Verhältniss von Flüssigkeit zu Luft von 1:2 bis 1:1 wechselte. Die Resultate dieser 4 Versuche ergeben nun, dass während in Versuch 1 sich eine grosse Menge von Micrococcen und Bacterien bildete, die Reaction immer alkalisch war, sich in No. 3 nur eine ganz geringe Menge Bacterien zeigte und die Reaction immer sauer erschien; in No. 1 war kein Tyrosin mit Schwefelalkali, dagegen reichlich in No. 3; No. 1 wurde schliesslich entfärbt und es trat schwacher Geruch auf, der wieder verschwand, während No. 3 bis auf eine leichte Abnahme der röthlichen Farbe unverändert blieb und übler Geruch auftrat, der nicht wieder verschwand.

Die Veränderungen in den Versuchen der vierten Reihe waren entweder gleich denen der ersten oder der dritten und die der zweiten Reihe bildeten Uebergänge zwischen den Erscheinungen bei No. 1 und No. 3 und zwar standen die oberen Schichten näher den Flüssigkeiten der ersten Reihe, die unteren näher denen der dritten. Die Erhaltung der Farbe in einigen Flüssigkeiten der dritten Reihe schreibt Verf. der Abwesenheit des Sauerstoffs zu; denn wenn er eine der Röhren von No. 3 öffnete und die Flüssigkeit mit Luft schüttelte, so verschwand die Farbe fast momentan. Die Abwesenheit von Tyrosin und Schwefelalkali in der ersten Reihe erklärt Verf. in der Weise, dass diese Körper im Momente ihrer Bildung durch den Sauerstoff

der Luft oxydirt werden, wofür der Umstand spricht, dass nach dem Schütteln einer der Portionen der dritten Reihe mit Luft die Reactionen mit Nitroprussidnatrium kein Schwefelalkali mehr anzeigt. Auch das Tyrosin verschwindet, wenn auch langsamer.

Das Hauptergebniss der Versuche mit den Muskelstücken und Muskelinfusen ist somit, dass bei Abwesenheit von Sauerstoff Umsetzungsprodukte gebildet wurde, welche als wichtige Glieder des Fäulnissprocesses bekannt sind. Tyrosin bildete sich bei beiden ganz unabhängig von Sauerstoff; Schwefelwasserstoff und der faulige Geruch bei Abschluss von Sauerstoff nur in den Infusen, nicht an den Muskelstücken, was wohl aus der innigen Berührung der Infuse mit Luft vor dem Versuche sich erklären dürfte.

Die Versuche mit den Muskelstücken beweisen ferner, dass die Bildung von Micrococcen und Bacterien an die Gegenwart von Sauerstoff geknüpft ist, während die Versuche mit den Infusen dies mit Sicherheit nur für die Micrococcen darthun. Welche Rolle in einer faulenden Flüssigkeit diese Organismen spielen, lässt Verf. unerörtert, doch glaubt er, dass dieselbe nicht so bedeutend ist, als man gewöhnlich annimmt. Die Versuche der oben mit No. 8 bezeichneten Reihe zeigen, dass die Spaltungsprocesse in der Flüssigkeit bei Abwesenheit von Sauerstoff nur bis zu einem gewissen Punkte gehen und um weiter zu gehen, der Zuleitung von Luft bedürfen. Diese Spaltungen, namentlich die des Farbstoffs und Schwefelswasserstoffs, glaubt Verf. sonach auf die Wirkung des Sauerstoffs zurückführen und den Einfluss der Organismen ausschliessen zu können; für die nachträgliche Vernichtung des Tyrosins, der riechenden Substanz und die Entwicklung der alkalischen Reaction, welche nicht wie jene momentan, sondern langsam erfolgen, lasse sich jedoch eine Betheiligung der Organismen nicht ausschliessen.

Aus dem Umstande, dass, wie seine Versuche ergeben, eine und dieselbe Flüssigkeit schon in ihren verschiedenen Schichten ganz verschiedene Eigenschaften, nicht nur in morphologischer, sondern auch chemischer Beziehung haben kann, dass ferner durch einmaliges Schütteln einer faulenden Flüssigkeit mit Luft dieselbe ihre Eigenschaften schon merklich verändert, folgert Verf. die Nothwendigkeit bei Injectionen faulender Flüssigkeiten zum Zwecke pathologischer Untersuchungen nur ihrer Zusammensetzung und Entstehungsweise nach, genau bestimmte Flüssigkeiten zu verwenden. Nur so könne es gelingen, constante Resultate zu erzielen und die Rolle der Fäulniss-Organismen im thierischen Körper zu ermitteln.

Přibram.

162. F. Putzeys: Ueber die Abiogenesis Huizinga's[1]).

[Bekanntlich ist die schon als abgeschlossen betrachtete Frage der generat. spont. (Abiogenesis) neuestens durch Huizinga wieder angeregt

[1]) Pflüger's Archiv **9**, 391—398 und daselbst **11**, Heft 8 und 9.

und von ihm in dem Sinne beantwortet worden, dass in einer zucker- und peptonhaltigen (Nähr-) Flüssigkeit, auch wenn sie vorher auf 100° erhitzt worden ist, sich doch Bacterien bilden.

Samuelson, dann Gscheidlen haben dagegen Einwürfe gemacht, und nun auch Putzeys.]

Putzeys' Versuchen lag eine „bacterienerzeugende" Flüssigkeit zu Grunde von ähnlicher Zusammensetzung wie bei Huizinga, dagegen benutzte Putzeys Röhren, die zugeschmolzen und dann in ein Wasserbad von 100° versenkt wurden, während Huizinga nur Thonplatten zum Verschlusse seiner Kolben aufkittete. Zahlreiche und abgeänderte Versuche führten Verf. zu dem Resultate, dass in den betreffenden Flüssigkeiten niemals eine Entwicklung von Bacterien eintritt, wenn die Röhren eine Stunde lang auf volle 100° erhitzt worden waren, dagegen wohl aber bei 60—80° C.

Später l. c. ist Putzeys noch einmal darauf zurückgekommen, um die Einwürfe von Huizinga zu entkräften; das Resultat ist folgendes: Wenn man mit geschlossenen Röhren arbeitet, und vorher auf 100° erhitzt, so ist es nicht die Abwesenheit von Sauerstoff, der man das negative Resultat zuschreiben muss, sondern es ist die Zerstörung der Keime. Von einer Abiogenesis könne keine Rede sein, die Verfahrungsweise von Huizinga gibt keine Sicherheit für den Ausschluss der Keime.

163. H. Kolbe (Leipzig): Ueber die desinficirende Wirkung der Salicylsäure [1]).

164. Julius Müller (Breslau): Ueber die antiseptischen Eigenschaften der Salicylsäure, gegenüber der der Carbolsäure [2]).

165. H. Kolbe: Weitere Mittheilungen über die Salicylsäure [3]).

166. Ernst v. Meyer und H. Kolbe: Ueber die gährungshemmende Wirkung der Salicylsäure und anderer aromat. Säuren [4]).

[Nachdem Kolbe eine neue, bequeme und billige Methode mitgetheilt hat, Salicylsäure darzustellen (Einwirkung von trockener Kohlen-

---

[1]) Capitel aus des Verf.'s sehr wichtiger Arbeit: Ueber eine neue Darstellungsmethode und einige bemerkenswerthe Eigenschaften der Salicylsäure. Journ. f. prakt. Chemie N. F. **10,** 89. — [2]) Journ. f. prakt. Chemie N. F. **10, 444—448.** — [3]) **Daselbst 11,** 9. — [4]) **Daselbst 12, 133.**

säure auf in einer eisernen Retorte auf 170—200° erhitztes Natriumphenol) und die merkwürdige Entdeckung referirt hat, dass bei Anwendung von Kaliumphenol (statt Natriumphenol) unter denselben Umständen Paraoxybenzoësäure entsteht, bringt er noch Thatsachen über die fäulniss- und gährungswidrige Kraft der Salicylsäure, die von Bedeutung zu werden versprechen.]

Die Erfahrung, dass Salicylsäure sich leicht aus Carbolsäure und CO_2 zusammensetzen lässt, und die bekannte Eigenschaft derselben, sich beim Erhitzen über den Siedepunkt in Carbolsäure und CO_2 zu spalten, liessen den Verf. vermuthen, dass sie ähnlich wie die Carbolsäure antiseptisch wirken möge.

Es wurde Amygdalin in Wasser aufgelöst, eine kleine Menge Salicylsäure beigemischt und dann eine Emulsion von süssen Mandeln hinzugefügt. Nach Verlauf einer Viertelstunde, wo eine andere Mischung von Mandelemulsion und Amygdalin (ohne Salicylsäure) längst stark nach Bittermandelöl roch, war bei jener Salicylsäure haltenden Mischung nicht der mindeste Geruch wahrnehmbar. Ist der Salicylsäurezusatz sehr gering, so kommt der Bittermandelgeruch nach einigen Stunden zum Vorschein.

Senfmehl, welches mit lauwarmem Wasser nach wenigen Augenblicken einen starken Geruch nach Senföl erzeugt, gibt mit Wasser eine geruchlose Mischung, wenn demselben zuvor ganz wenig Salicylsäure beigemischt war.

Eine Lösung von Traubenzucker mit höchstens ein Tausendstel Salicylsäure vermischt, übt auf Hefe keine Wirkung mehr aus, und in Gährung begriffene Zuckerlösung hört nach Zusatz einer kleinen Menge der Säure zu gähren auf.

Von hellem Leipziger Bier wurden je 1000 Grm. in mit Papier lose bedeckten Bechergläsern 14 Tage bei 20—24° stehen gelassen. Davon erhielt das eine Glas 0,2, das zweite 0,4, das dritte 0,6, das vierte 0,8, das fünfte 1,0 Grm. pulveriger Salicylsäure, und ein sechstes blieb unvermischt. Dieses letztere fing schon am dritten Tage an, zu verderben und sich mit einer Pilzdecke zu überziehen. Im Gefäss mit 0,2 Grm. begann die Pilzvegetation am vierten Tage, in dem mit 0,4 Grm. am sechsten Tage, mit 0,6 Grm. am zehnten Tage. Die 1000 Grm. Bier mit 0,8 und 1,0 Grm. Säure zeigten selbst nach 14 Tagen noch keine Pilzbildung. Selbstverständlich war das Bier sauer geworden.

Weniger als ein Tausendstel genügt also, das Bier vor dem Verderben durch Pilzbildung zu schützen.

Die mit der Salicylsäure isomeren Säuren die Oxybenzoësäure und die Paraoxybenzoësäure zeigten in gleicher Weise mit Bier geprüft eine solche antiseptische Wirkung nicht. Es wurde sodann festgestellt, dass frische Kuhmilch mit 0,04% Salicylsäure versetzt (bei 18°) um 36 Stunden später gerann als Milch ohne Zusatz; die kleine Beimengung ist durch den Geschmack durchaus nicht wahrzunehmen. Bei einer Temperatur von 30° aber wird der Process des Sauerwerdens durch Salicylsäure nicht so lange aufgehalten.

Frisch gelassener Harn wurde in 2 Theile getheilt und mehrere Tage stehen gelassen, nachdem dem einen Theil wenig Salicylsäure zugesetzt war. Dieser Harn war am dritten Tage noch klar und frei von NH_3-Geruch, während die unvermengte Probe längst in Fäulniss übergegangen war.

Frisches Fleisch mit Salicylsäure eingerieben, hält sich an der Luft wochenlang, ohne zu faulen. Die Salicylsäure lässt sich vor dem Gebrauche durch Abwaschen grösstentheils wieder entfernen. Wenn diese Versuche (die noch fortgesetzt werden) ein günstiges Resultat geben, so verspricht die Salicylsäure ein Mittel zu werden zur Conservirung von amerikanischem Fleische.

Im Monat März und April frisch gelegte Eier wurden in eine wässerige Lösung von Salicylsäure, die noch einen Theil suspendirt erhielt, eingelegt und dann etwa eine Stunde liegen gelassen; nachdem sie an der Luft wieder trocken geworden waren, sind sie in einer mit Häcksel gefüllten Kiste aufbewahrt worden. In eine zweite Kiste wurde jedesmal an demselben Tage ein ebenfalls frisches Ei (ohne Behandlung mit Salicylsäure) eingelegt. Nach Ablauf von 6, 9 und 12 Monaten wird sich dann herausstellen, ob die mit Salicylsäure behandelten Eier noch geniessbar sind, was Verf. seiner Zeit veröffentlichen wird. Vorläufig wurde an einer Probe von 3 Eiern nach einem Zeitraume von 100 Tagen constatirt, dass die beiden mit Salicylsäure behandelten Eier noch wie frisch waren, während das ohne diese Behandlung aufbewahrte faulig roch.

Ueber die Verwendung der Salicylsäure zu chirurgischen Zwecken hat Prof. Thiersch Versuche angestellt und dem Verf. darüber folgende Mittheilung gemacht:

Auf noch nicht gereinigten Quetschwunden und auf schorfenden Krebsflächen als Pulver für sich oder mit Stärke vermischt, aufgestreut, zerstört die Salicylsäure für längere Zeit die Fäulnissgerüche, ohne nennenswerthe entzündliche Erscheinungen hervorzurufen.

In Lösungen von 1 Salicylsäure, 2 phosphorsaurem Natron und 50 Wasser begünstigt sie die Ueberhäutung der Granulationsflächen.

Ueber die Wirkung bei frischen Wunden liegt folgendes vor: Während der Operation wurde die Wunde unter einem Sprühnebel von Salicylsäure in Wasser (1:300) gehalten. Der Verband bestand in Wundwatte mit krystallisirter Salicylsäure imprägnirt. Die Watte wird mit wässeriger Salicylsäure (1:300) genetzt, ebenso die Mullbinde, mit welcher die Watte festgehalten wird. Hinterher fortwährende Beträufelung des Verbandes mit derselben Salicylsäurelösung etwa 8 Tropfen in der Minute. Nach einer am 27. April vorgenommenen Oberschenkelamputation hatte Patient bei jener Behandlung keine Schmerzen, keine Geschwulst, kein Fieber. Die erste Erneuerung des Verbandes fand am sechsten Tage statt. Die Wunde war bis auf einige kleine Stellen geschlossen. Das während dieser 6 Tage unter dem Verbande zurückgehaltene Wundsecret war geruchlos. Mit gleich günstigem Ergebniss wurde am 4. Mai eine Oberarmamputation und am 5. Mai Resection des Oberarms ausgeführt. Wenn Salicylsäure mit Wunden in Berührung ist, so tritt sie alsbald in grosser Menge im Harn auf. „Die bisherigen Erfahrungen berechtigen zu der Hoffnung, dass Salicylsäure die guten Wirkungen ohne die unangenehmen der Carbolsäure hat."

---

ad 164. Anschliessend an diese Versuche Kolbe's hat Apotheker Julius Müller Parallelversuche mit gleichen Mengen Salicylsäure und Carbolsäure angestellt.

Zehnprocentige Traubenzuckerlösung wird durch $^1/_{1000}$ Salicylsäure die Fähigkeit genommen, durch Hefe in Gährung versetzt zu werden; $^1/_{1000}$ Carbolsäure thut dies ebenfalls; steigert man aber die Verdünnung, so ergibt sich, dass die Salicylsäure bei einer Verdünnung von $^1/_{2500}$ die Gährung erst nach ungefähr 24 Stunden eintreten lässt, die Carbolsäure in dieser Verdünnung aber absolut keine hemmende Eigenschaft besitzt; die Gährung beginnt nach ganz kurzer Zeit.

In Betreff der Gerinnung der Milch verhält sich ein Carbolsäurezusatz von 0,04% völlig indifferent.

Harn. Je 100 Grm. Harn wurden mit 0,1 und 0,2 Grm. Carbolsäure, mit 0,1, 0,2 und 0,1 Grm. Salicylsäure versetzt. „Der Urin mit 0,1 und 0,2 Grm. Carbolsäure ist noch heute, nach etwa 6 Wochen völlig klar, reagirt sauer, zeigt den Geruch des frischen Harns und ist frei von Stäbchen-Bacterien. Der Urin mit 0,1 Salicylsäure wurde nach 5—6 Tagen trübe und liess Hefezellen erkennen; nach und nach bildete sich eine vollständige Schimmeldecke; vier Wochen nach angestelltem Versuch war der Harn noch sauer und zeigte keine Bacterien, nach 6 Wochen dagegen reagirte er alkalisch und enthielt viel Bacterien. Auch der Harn mit 0,2 Salicylsäure zeigte in ungefähr derselben Zeit „Hefezellen" und die nach und nach entstehende Schimmeldecke. Der Harn mit 0,1 Salicylsäure ist noch nach 6 Wochen unverändert gewesen. Ziemlich dieselbe Erscheinung trat bei folgenden Versuchen ein: Frische Leber wurde zerschnitten in 0,1% und 0,2% Carbolsäure und in 0,1% und 0,2% Salicylsäurelösung gelegt. In der Lösung mit 0,1% Carbolsäure zeigten sich nach 14 Tagen geringe Mengen Hefezellen; nach 6 Wochen war die Flüssigkeit mit einer sehr schwachen Schimmeldecke überzogen und von fauligem Geruch. In der 2%igen Carbolsäure sind nach 6 Wochen noch keine Hefezellen und keine Fäulniss aufgetreten. In der 0,1%igen und 0,2%igen Salicylsäure zeigten sich schon nach 8 Tagen bedeutende Mengen Hefezellen, heute nach 6 Wochen, sind beide Flüssigkeiten mit einer dichten Schimmeldecke überzogen und riechen faul."

Man sieht, dass die Salicylsäure zu frischer Hefe hinzugefügt die Wirkung derselben auf Traubenzucker in weit grösserer Verdünnung als die Carbolsäure hemmt; dass sie aber den in der Luft enthaltenen Keimen zur Aufnahme und Entwicklung derselben einen geringeren Widerstand leistet, als dies die Carbolsäure thut.

Verf. geht dann zu den nicht organisirten Fermenten über. Die von Kolbe angeführte Hemmungswirkung der Salicylsäure auf Amygdalin bestätigt Verf. Ein Zusatz von 0,2% Salicylsäure genügt, um die Umsetzung vollständig zu verhindern; stellt man den Versuch unter denselben Verhältnissen mit Carbolsäure an, so gebraucht man zur Erreichung desselben Zweckes 10%.

Eine ungleich hemmendere Wirkung als die Carbolsäure übt auch die Salicylsäure auf das Speichelferment aus. Die Carbolsäure

verhindert die Zuckerbildung aus verdünntem Stärkekleister erst bei einem Zusatze von mindestens 10% die Salicylsäure dagegen verlangsamt schon bei 0,2%, die Umsetzung und verhindert sie bei Zufügen von 1%.

In noch bedeutenderem Grade ist diese hemmende Wirkung bei dem Leberferment zu beobachten; legt man frische Kaninchenlebern in Wasser, so ist gewöhnlich nach 24—36 Stunden alles Glycogen in Zucker verwandelt. Carbolsäure verhindert diese Umsetzung erst bei einem Zusatze von 10%, die Salicylsäure verlangsamt dagegen schon bei 0,1% und verhindert die Wirkung vollständig bei 0,5%.

Auch das Magenferment wird beeinträchtigt; Verf. stellte eine verdauende Flüssigkeit aus 1 CC. Pepsinglycerin und 100 CC. einer 0,2% HCl dar. Davon wurden zu jedem Versuche 2 CC. verdünnt mit 18 CC. einer 0,2% HCl und in die Reagircylinder Salicylsäure, resp. Carbolsäure gefügt, so dass Verdünnungen von 1 : 100 bis 1 : 2000 erzielt wurden. Es wurde dann (nach Grützner gefärbtes) Fibrin zu den Proben hinzugebracht. Bei der Probe ohne Zusatz war die Lösung nach einer Stunde erfolgt, bei der Carbolsäurelösung 1 : 2000 nach etwa zwei, bei 1 : 1000 nach drei, bei 1 : 500 nach vier, bei 1 : 250 nach fünf, bei 1 : 100 nach sieben und einer halben Stunde. Bei der Salicylsäurelösung dagegen erfolgte die Lösung des Fibrins bei 1 : 2000 nach drei, bei 1 : 1000 nach vier, bei 1 : 500 nach fünf und einer halben, bei 1 : 250 erst nach länger als 24 Stunden. Man kommt also zu dem Schlusse, dass Salicylsäure bis 1 : 1000 die verdauende Kraft des Pepsins so hemmt, als ob nur der vierte Theil des vorhandenen Pepsins zur Wirkung kommt, ja dass bei einem Zusatz von 1 : 250 die Pepsinwirkung so gut wie aufgehoben wird, dass Carbolsäure auch die Pepsinwirkung hemmt, doch bei einer Verdünnung von 1 : 500 nur so, als ob die Hälfte des vorhandenen Pepsins zur Wirkung käme, dass selbst eine Concentration von 1 : 100 die verdauende Kraft nicht vollständig aufhebt.

Scheinbar entgegen diesen Thatsachen ist, dass Menschen pro Tag 0,25—0,5—1,5 Grm. Salicylsäure (Kolbe und Müller) nehmen können ohne irgend eine unangenehme Wirkung, und dass Kaninchen pro die 0,5 Grm. ohne Beeinträchtigung des Appetits vertragen; vielleicht erklärt sich dies durch das schnelle Ausgeschiedenwerden der Salicylsäure aus dem Organismus. Schon nach 2 Stunden gab der Harn die Eisenreaction, nach 12 Stunden war sie nicht mehr zu bemerken.

Stellt Verf. die Versuche zusammen, so ergibt sich, dass die Salicylsäure eine die Gährung und Fäulniss stark hemmende Substanz ist, nur dass sie die Wirkung der sogenannten ungeformten Fermente ungleich stärker aufhält, als dies die Carbolsäure thut.

---

ad 165. Weitere Erfahrungen hat dann wieder Kolbe in seinem Journal l. c. mitgetheilt. So wie die Paraoxybenzoësäure und die Oxybenzoësäure die Pilzbildung im Biere nicht aufzuhalten vermögen, ebenso wenig vermochten sie die alcoholische Gährung aufzuhalten, während dies die Salicylsäure thut. Und zwar zeigten sich 0,5 Grm. Salicylsäure (nicht weniger) hinreichend, um eine durch 5 Grm. Bierhefe bewirkte in Fluss befindliche Gährung von 120 Grm. Traubenzucker, in 1 Liter Wasser gelöst, aufzuheben. Eine gleiche oder auch doppelte Menge Paraoxybenzoësäure (1 Grm.) schwächte nicht einmal den Gährungsprocess. So auffallend dieser Unterschied der beiden isomeren Säuren ist, so wenig ist er gegenwärtig zu erklären.

Ebenso wenig wirksam ist die Salicylsäure, wenn sie nicht frei, sondern als Natronsalz angewendet wird; dieses hält weder die Pilzbildung im Bier auf, noch übt es den geringsten hemmenden Einfluss auf das Sauerwerden der Milch, noch hemmt es die geistige Gährung. Auch reines Gaultheriaöl (künstlich bereiteter Aether) hemmte die Alcoholgährung nicht, und ebenso nicht das Saligenin, auch nicht Salicin oder Salicylsäurealdehyd.

Hingegen war die mit der Salicylsäure homologe Kresotinsäure wirksam; als 1000 Grm. 12 %iger Traubenzuckerlösung mit 5 Grm. Hefe und 0,25 Kresotinsäure versetzt waren, trat bis 35° nach einigen Stunden nur schwache Gährung ein, und sie blieb bei einem gleichen Versuche mit 6,5 Grm. Kresotinsäure ganz aus.

Die Benzoësäure entbehrt nach einem vorläufigen Versuche des Verf.'s der antiseptischen Eigenschaften zwar nicht ganz, steht aber weit hinter der Benzoësäure zurück[1]). Erst 1 Grm. Benzoësäure schwächt beträchtlich die Gährung eines Liters 12% mit 5 Grm. Hefe versetzter Zuckerlösung.

Die desinficirenden Eigenschaften der Salicylsäure gewinnen nament-

---

[1]) Siehe später Salkowski.

lich in Verbindung mit dem Umstande, dass sie keinen Geruch und wenig Geschmack besitzt, eine hohe Bedeutung. So hat sie Neubauer [dieser Band 259] zur Haltbarmachung des Weines empfohlen, und Verf. hat in reinen Fässern Leipziger Wasser mit und ohne Salicylsäurezusatz aufbewahrt und wird dessen Verhalten beobachten.

In der Leipziger gynäkologischen Anstalt wird die Salicylsäure in Lösung (1:300 bis 1:900) zur Desinfection der Hände, Vaginaldouchen etc. mit günstigem Erfolge angewendet.

Noch legt Verf. den praktischen Aerzten an's Herz, die Salicylsäure bei contagiösen etc. Krankheiten zu prüfen und gibt früher noch durch an sich selbst angestellte Versuche die Sicherheit, dass die Salicylsäure keine der Gesundheit nachtheilige Wirkung hat. Verf. hat 5 Tage nacheinander pro Tag 1 Grm. Salicylsäure consumirt, und hierauf noch 2 Tage hintereinander pro Tag 1,5 Grm. Salicylsäure in Liqueurform eingenommen, ohne eine Störung im Gesundheitszustande zu verspüren. Ebenso wenig traten solche bei anderen Versuchsanstellern auf.

Durch die Haut (als Bad angewandt) scheint die Salicylsäure nicht durchzudringen, wenigstens konnte in dem darauf gelassenen Harn eine Eisenreaction nicht erhalten werden.

In einer dritten Mittheilung macht Kolbe, dessen Journal N. F. **11**, 213 Bemerkungen über die ärztlichen Erfahrungen bezüglich der Salicylsäure.

ad 166. In einer vierten grösseren Arbeit kommt Kolbe in Verbindung mit Ernst v. Meyer (Journal für praktische Chemie, N. F. **12**, 133) in ausführlichen quantitativen Wirkungsversuchen auf die Salicylsäure zurück, und da die Verff. die gewonnenen Resultate selbst in 8 Punkte zusammenfassen, so lassen wir diese am besten selbst hier folgen.

1) Die Menge Bierhefe, welche durch Salicylsäure unwirksam gemacht wird, nimmt bei gleichen Flüssigkeitsmengen, mit der Menge zugefügter Salicylsäure, unverhältnissmässig stark und in einem viel grösseren Verhältnisse zu, als den wachsenden Salicylsäuremengen direct entspricht, was daraus hervorgeht, dass in einem Liter Zuckerlösung 0,25 Grm. Salicylsäure 1 Grm. Hefe, 0,5 Grm. Salicylsäure 15 Grm. Hefe, 0,75 Grm. Salicylsäure 55 Grm. Hefe zu tödten vermag. Während also die Salicyl-

säure im Verhältniss von 1:2:3 wächst, stehen die davon getödteten Hefemengen im Verhältniss von 1:15:55.

2) Unterhalb gewisser Grenzen (weniger als 0,4 Grm. Salicylsäure auf 1 Liter Zuckerlösung) nimmt die gährungshemmende Kraft in viel geringerem Grade ab, als sie oberhalb jener Grenzen wächst, wodurch es zu erklären ist, dass nach Neubauer's Versuchen sehr geringe Mengen von Salicylsäure noch sehr kleine Hefenmengen im Most unwirksam zu machen vermögen.

3) Die Wirkung einer bestimmten Menge Salicylsäure auf eine bestimmte Menge Hefe ist nicht unter allen Umständen dieselbe; sie hängt wesentlich von dem Grade der Verdünnung der Gährungsflüssigkeit ab, und steht im umgekehrten Verhältnisse zu der Menge der letzteren, während der Zuckergehalt derselben, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, keinen merklichen Einfluss ausübt.

4) Zur Sistirung der eingeleiteten Gährung in reiner Zuckerlösung, genügen dieselben minimalen Mengen Salicylsäure, welche, wenn sie gleich zu Anfang zugesetzt wären, die Gährung sogleich unterdrückt haben würden.

5) Die Hefe, welche durch Berührung mit Salicylsäure ihre Eigenschaft, Zuckerlösung in Gährung zu versetzen, eingebüsst hat, ist dieser Kraft dauernd verlustig geworden. Sie vermag nachher, auch wenn durch Auswaschen alle Salicylsäure entfernt ist, in neuer Zuckerlösung keine Gährung mehr hervorzurufen.

6) Die Salicylsäure erleidet in einer mit Hefe versetzten Zuckerlösung selbst keine chemische Veränderung, auch wenn die Hefenmenge so beträchtlich ist, dass sie durch die Salicylsäure nicht ganz abgetödtet wird.

7) In Salicylsäure haltenden Zuckerlösungen können sehr grosse Mengen Hefe durch die Salicylsäure unwirksam gemacht und getödtet werden, wenn die Hefe nach und nach in kleineren Portionen eingetragen wird.

8) Die Salicylsäure übt auch auf Amygdalin zersetzendes Emulsin gährungshemmende Kraft aus, wenn schon in geringerem Grade, als es die Wirkung der Hefe vernichtet und vermag, in 1%igen Lösungen das in dem 5—7fachen Gewicht entölter süsser Mandeln enthaltene Emulsin jedenfalls in Folge der Coagulirung des letzteren unwirksam zu machen. Mit Vermehrung des Mandelmehles gelangt nur die jene Grenzmenge überschreitende Quantität Emulsin zur Wirkung.

167. Feser und Friedberger (München): Versuche über die Wirkung der Salicylsäure [1].

Die Verff. haben ausführliche und systematische Untersuchungen über die Wirkung der Salicylsäure bei gesunden Thieren und in Bezug auf ihren eventuellen therapeutischen Werth bei putrider Injection angestellt. Die Resultate des ersten Theils der Arbeit resumiren die Verff. selbst etwa in folgende Sätze:

1) Eine längere Verabreichung kleiner Dosen Salicylsäure an Hausthiere ist ohne nachtheilige Folgen.

2) Die Fermentwirkung des Speichels und Magensaftes wird durch kleine Mengen Salicylsäure nicht beeinflusst, grössere Mengen verzögern sie, grosse heben sie gänzlich auf.

3) Pflanzen fressende Thiere vertragen weitaus grössere Dosen Salicylsäure, als gleichschwere Fleischfresser. Die Ursache davon suchen die Verff. in der Art der Nahrung, welche bei den Pflanzenfressern sehr viele Alkalimetallsalze dem Blute zuführt, mit welchen die gegebene Salicylsäure leichter zur Ausscheidung gelangen kann. (Weitere Versuche an Fleischfressern bei Pflanzenkost sollen zeigen, ob sich diese Annahme bewährt.)

4) Bei Hunden treten nach grossen Gaben Salicylsäure (ca. 1 Grm. auf 5 Kilo Körpergewicht) Vergiftungserscheinungen ein (Lähmung der Nachhand, Störungen der Gefäss- und Respirationsthätigkeit). Auch das salicylsaure Natrium wirkt in grösserer Gabe bei diesen Thieren giftig, selbst tödtlich, während Pflanzenfresser noch von beträchtlicheren Gaben ungefährdet bleiben.

5) Auch bei Pflanzenfressern können sehr grosse, lange fortgesetzte Dosen Salicylsäure giftig und tödtlich wirken, da sie, besonders leicht bei mangelnder Futteraufnahme, wahrscheinlich kein disponibles Alkali zur Ausscheidung der Salicylsäure finden.

6) Der Tod nach grossen Dosen Salicylsäure erfolgt durch Respirationslähmung.

7) Innerlich gegebene Salicylsäure findet sich als Albuminalverbindung im Blute. [Diese These scheint mir nicht genügend von den Verff. begründet; sie stützen sie nur darauf, dass, wenn zu Hühner-

[1]) Archiv f. wissensch. u. prakt. Thierheilkunde 1875, Heft 2 und daselbst Heft 3, daselbst 1875, Heft 6.

eiweiss, Blutserum oder ganzem Blut eine wässerige Salicylsäurelösung gesetzt wird, in der Menge, dass noch keine bleibende Gerinnung eintritt, diese Mischungen an Aether für sich keine Salicylsäure abgeben, sondern erst nach Zusatz einiger Tropfen Salz- oder Essigsäure. Auch das Blut von mit Salicylsäure gefütterter Thiere verhält sich so. Es ist wohl naheliegender anzunehmen, dass die Blutalkalien die Salicylsäure in Beschlag nehmen. M.]

8) Im alkalischen Pferdeharn konnte nur Hippursäure und salicylsaures Natrium, aber keine Salicylursäure gefunden werden.

9) Im Hundeharn findet sich die Salicylsäure theils frei, theils an Alkali gebunden.

10) Nach subcutaner Verabreichung von salicylsaurem Natrium findet eine Ausscheidung desselben in den Magen und Darm statt.

In dem zweiten Theil ihrer Arbeit l. c. haben die Verff. mit grosser Umsicht angestellte Versuche beschrieben, die den Zweck hatten, zu untersuchen, welchen Einfluss die so kräftig desinficirend wirkende Salicylsäure auf Thiere hat, die durch faule stinkende Jauche putrid erkrankt sind. Es ist an diesem Orte nur möglich, in wenigen Worten diese wichtigen Resultate wieder zu geben.

Die benutzten 16 Thiere waren Merinoschafe, die vorher unter gleichen Bedingungen gelebt hatten und mit Nummern versehen waren. Die Jauche wurde durch dreitägiges Digeriren von drei Wochen altem Pferdefleisch mit der gleichen Menge Wasser an einem lauen Orte und Abfiltriren erhalten. Die eine Hälfte der Thiere wurde für Controlversuche, die andere zur Verabreichung der Salicylsäure bestimmt; die eine Hälfte stand also nur unter dem Einfluss der Jauche, die andere unter dem der Jauche und Salicylsäure.

Von den 8 Schafen, die ohne Behandlung blieben, erhielten je 2 Thiere 2, 4, 6, 8 CC. der faulen Flüssigkeit subcutan injicirt. Die 8 Schafe, welche für die Salicylsäurebehandlung bestimmt waren, erhielten dieselben Jaucheinjectionen, ausserdem aber am ersten Tage jedes 4 Dosen, an den beiden folgenden Tagen 3 Dosen Salicylsäure à 5 Grm.

Das unerwartete Resultat der beiden Reihen war der auffallend günstige Verlauf der putriden Infection ohne Behandlung, und der höchst ungünstige bei den Thieren mit Salicylsäurebehandlung. Es fielen an putrider Infection:

a) von den 8 nicht behandelten Schafen nur 4 = 50%;
b) von den 8 mit Salicylsäure behandelten dagegen 7, d. i. 87,5%.

Nur eines überstand die Erkrankung und zwar schwer.

Die Verff. finden sich daher berechtigt, zu behaupten, dass gegen allgemeine putride Infection die Salicylsäure nicht zu gebrauchen ist. Damit fallen auch die Hoffnungen auf den Heileffect der Salicylsäure bei anderen Infectionskrankheiten. [?]

In einer späteren dritten Mittheilung weisen die Verff. die ihnen von Kolbe gemachten persönlichen Ausfälle zurück und beschreiben einen Versuch, welcher zeigt, dass man innerhalb des Organismus, resp. des Blutes nie freie Salicylsäure zur Wirkung bringen kann, da das alkalische Blut die Salicylsäure bindet, und auch gleichzeitige Verabreichung von freier Mineralsäure [später von Kolbe auf Grund seiner und Fleck's Versuche empfohlen, dieser Band pag. 269] daran nichts ändere. Ein mittelgrosses Pferd erhielt am ersten und zweiten Tage je 30 Grm. 30% HCl mit Wasser, am dritten Tage gleichfalls 30 Grm. HCl und in Pillenform mit wenig Althäa und Wasser, 50 Grm. saures schwefelsaures Kalium und 30 Grm. Salicylsäure. Am vierten Tage nochmals 30 Grm. Salicylsäure und 75 Grm. Kaliumbisulfat. Eine halbe Stunde nach der letzten Gabe wurde Blut aus der Jugularvene genommen. Es reagirte stark alkalisch und gab beim Schütteln an säurefreiem Aether nicht die geringste Spur Salicylsäure ab. Es ist also unzweifelhaft auch bei reichlicher Säurefütterung die Salicylsäure im Blute chemisch gebunden.

168. Prof. S. Stenberg (in Stockholm): Ueber die Wirkung der Salicylsäure auf die diastatischen Fermente des Speichels und der Leber [1].

In dieser Abhandlung berichtet Stenberg über einige von seinen Schülern ausgeführten Untersuchungen. Sämmtliche Versuche wurden mit genau bekannten Mengen der hier in Betracht kommenden Flüssigkeiten und Stoffe ausgeführt. In den Speichelversuchen wurde die Menge des in jeder Probe gebildeten Zuckers, nach Zuzatz von überschüssigem Alcohol,

---

[1]) Om Salicylsyrnus inverkan på det diastatiska fermentet; spotlen och uti lefvern. medd. af Prof. Sten Stenberg. Hygiea No. 7, 1875.

Filtration und Verdunstung des Alcohols, durch Filtration mit Fehling's Flüssigkeit bestimmt. In den Versuchen mit den Lebern wurde die Bestimmung in derselben Weise ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, dass nach beendetem Versuche die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und das geronnene Eiweiss abfiltrirt wurde. Zu einer gemessenen Menge des Filtrats wurde dann, behufs der Ausfällung des Glycogens, eine grosse Alcoholmenge gesetzt, nach einiger Zeit filtrirt, der Alcohol verdunstet und dann, nach Verdünnung mit Wasser, mit Fehling's Flüssigkeit titrirt. Zu den speichelhaltigen Proben wurde selbstverständlich Stärkekleister gesetzt, während in den Leberversuchen die Zuckerbildung auf Kosten des Glycogens geschah. Die Lebern, welche unmittelbar nach dem Tode der Thiere in Arbeit genommen wurden, wurden der Controlle wegen auf Zucker geprüft, aber sie enthielten nur kaum nachweisbare Spuren davon.

Aus den Versuchen ging es unzweideutig hervor, dass die freie Salicylsäure einen energisch hemmenden Einfluss auf die diastatischen Fermente des Speichels und der Leber auszuüben vermag, während die mit kaustischem oder phosphorsaurem Natron neutralisirte Salicylsäure in dieser Hinsicht als ganz unwirksam sich erwies. In Bezug auf die detaillirten Versuche, sowie auf die gewonnenen Zahlen muss indessen auf die Originalabhandlung verwiesen werden.

Hammarsten.

169. E. Salkowski (Berlin): Die antiseptische Wirkung der Salicylsäure und Benzoësäure [1].

170. Ernst Meyer und H. Kolbe: Wirkung der Salicylsäure und anderer aromatischer Säuren.

171. H. Fleck (Dresden): Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure etc.

172. E. v. Meyer und Kolbe: Die antiseptischen Wirkungen der Salicylsäure und Benzoësäure in Bierwürze und Harn.

173. W. Hempel: Zur Beurtheilung der Salicylsäurefrage.

Salkowski ist ganz vorurtheilsfrei an die Prüfung der desinficirenden Wirkung der Salicylsäure herangetreten, hat nur als nächst-

[1]) Berliner klinische Wochenschrift 1875, No. 22.

liegende Säure zum Vergleich die Benzoësäure herangezogen, hat aber darin — ohne darnach zu suchen — ein noch besseres Desinfectionsmittel, als die Salicylsäure ist, aufgefunden.

Die Versuche wurden einfach in der Weise angestellt, dass gehacktes Fleisch mit Wasser resp. den betreffenden Lösungen (meist 400 CC.) übergossen, Anfangs im Brutofen, später bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlassen wurde. Einige solcher Versuche hat Verf. in einer Tabelle zusammengestellt. Bezüglich der fäulnisswidrigen Eigenschaften der Salicylsäure ergab sich, dass sie selbst in Lösungen von nur 0,1% die Fäulniss etwa 8 Tage aufschiebt, noch viel länger in der concentrirten wässerigen Lösung, in beiden Fällen trat sie aber schliesslich unter Schimmelbildung und alkalischer Reaction doch ein. Die Benzoësäure besitzt weit stärkere antiseptische Eigenschaften wie die Salicylsäure; gehacktes Fleisch fault nach des Verf.'s Beobachtungen, die sich bislang auf 3 Monate erstrecken, in concentrirter wässeriger Benzoësäure aufbewahrt, überhaupt nicht. Die Flüssigkeit bleibt klar und bewahrt den Geruch nach Benzoësäure. Kolbe fand die Benzoësäure nach einem vorläufigen Versuche [diese Seite, unten] weniger wirksam. Es war nun denkbar, dass die Abstammung der Säure einen Einfluss habe, allein es zeigte sich das acid. benz. ex urina ebenso wirksam wie die Säure aus Harz.

Was der Benzoësäure ausserdem noch ein entschiedenes Uebergewicht über die Salicylsäure gibt, ist der Umstand, dass sie viel billiger ist.

Ernst von Meyer und H. Kolbe haben im Anschluss an ihre (oben referirte) Arbeit über die Salicylsäure auch andere aromatischen Säuren geprüft. Die der Salicylsäure homologe Kresotinsäure besitzt ebenso starke gährungshemmende Kraft als die Salicylsäure.

„Die Benzoësäure wirkt auch hemmend auf die Alcoholgährung, aber in viel geringerem Grade als die Salicylsäure.“ Die Chlordracylsäure übt eine deutlich gährungshemmende Wirkung aus, die Mandelsäure hat eine solche Wirkung nicht.

---

*H. Fleck (Dresden): Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure. Vergleichende Versuche zur Feststellung des Werthes der Salicylsäure als Desinfectionsmittel, insbesondere als Pilz- und Hefengift etc.[1] .

[Verf. hat in dieser Schrift im Hinblick auf die praktische Anwendbarkeit gemachte ausführliche Versuche mitgetheilt. Dieselben sind zu zahlreich, um hier im Einzelnen referirt werden zu können. Dasselbe gilt von den die Fleck'schen Versuche beantwortenden, wie es scheint, in etwas voreingenommener Weise dargelegten Experimenten von E. v. Meyer und H. Kolbe. Fleck hat gefunden, dass die gährungshemmende Kraft der Salicylsäure, so lange man pro Liter Bierwürze nicht mehr als 0,8 Grm. Säure anwendet, bei weitem hinter der der Zimmtsäure und Benzoësäure zurücksteht, und dass die Bierwürze die antiseptisch wirkenden Säuren zum Theil zu binden und unwirksam zu machen vermöge.]

Ernst v. Meyer und H. Kolbe: Ueber die antiseptischen Wirkungen der Salicylsäure und Benzoësäure in Bierwürze und Harn[2]).

In Uebereinstimmung mit Fleck haben die Verff. gefunden, dass aus 1000 CC. mit 1 Grm. Presshefe versetzte Würze 0,5 Grm. Salicylsäure noch nicht gährungshemmend wirkt, während 0,5 Grm. Benzoësäure dies wohl zu thun vermag. Es zeigte sich, dass sich die der Würze zugesetzte Benzoësäure fast vollständig durch Aether wieder ausschütteln liess, während von 2,5 Grm. Salicylsäure, die zu 250 CC. gesetzt waren, nur 2,23 Grm. mittelst Aether wieder erhalten werden konnten. Ein Theil dieser bindenden Wirkung der Würze konnte auf Dinatriumphosphat, mit dem im reinen Zustande Versuche angestellt wurden, zurückgeführt werden; ein Molecül Natriumphosphat band ohngefähr $^{2}/_{3}$ Molecül (durch Aether ohne Säurezusatz nicht ausschüttelbarer) Salicylsäure und nur $^{1}/_{2}$ Molecül Benzoësäure. Vermehrt man aber über die bindbare Menge hinaus die Salicylsäure, nimmt also z. B. 1,5 Grm. auf 1000 CC. Würze und 10 Grm. Bierhefe, so tritt keine Gährung ein.

---

[1]) Selbstständig erschienene Schrift, München, R. Oldenbourg, 1875.

[2]) Journ. f. prakt. Chem. [2] 12, 178.

In Uebereinstimmung damit sind die weiteren Experimente der Verff., dass Zusatz einer stärkeren Säure (HCl), welche die Bindung der Salicylsäure durch die Phosphate etc. hindert, nun sofort der Salicylsäure wieder eine Präponderanz über die Benzoësäure verschafft; z. B.:

a.	b.
1000 CC. Würze,	1000 CC. Würze,
1 CC. Salzsäure (von 30 %),	1 CC. Salzsäure (von 30 %),
0,5 Grm. Salicylsäure,	0,5 Grm. Benzoësäure,
10 Grm. Bierhefe.	10 Grm. Bierhefe.

Während a nicht in Gährung kam, war b nach 3 Stunden in Gährung[1]). Ein anderer Versuch zeigte, dass in einer stark gährenden, Salicylsäure enthaltenden Würze durch Zusatz von HCl die Gährung sistirt werde. Gleich wie die Salzsäure verhielt sich saures schwefelsaures Kali zu 2 Grm. auf 1 Liter Würze mit 0,5 Grm. Salicylsäure, resp. Benzoësäure.

Als therapeutische Regel geht aus den Untersuchungen hervor, dass bei der Verabreichung der Salicylsäure zu innerlichem Gebrauche dafür zu sorgen ist, dass sie im Körper ungebunden bleibe, was vielleicht dadurch zu erreichen ist, dass man sie mit Säuren combinirt.

W. Hempel (Dresden): Zur Beurtheilung der Salicylsäurefrage[2]).

Verf. knüpft in einer anderen Richtung an die Versuche von Fleck und die von Kolbe an. Eine Albuminlösung wird durch die antiseptischen Säuren schon bei mässiger Temperatur (30—40°) reichlich coagulirt, was für die Anwendung dieser Säuren von grösster Bedeutung ist.

Da die Salicyl-, Benzoë- und Zimmtsäuren sehr krystallisationsfähig sind und leicht diffundirbar, das Albumin aber nicht oder schwer diffundirt, so musste, wenn eine Verbindung zwischen den Säuren und den

---

[1]) 10 Grm. Bierhefe sollen 2 Grm. Presshefe entsprechen; von dieser letzteren Menge gaben die Verff. aber in einem früheren Versuche pag. 180 des Originals an, dass sie in 1000 Würze bei Gegenwart von 0,5 Benzoësäure und ohne HCl nur schwache Gährung veranlasse.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875, 1657.

Proteïnkörpern besteht, sich dies durch Diffusionsversuche entscheiden lassen. Als Dialysatoren dienten Glasringe, über die mittelst Gummiband Pergamentpapier gespannt war.

Im Versuch 1 wurden 100 CC. einer durch Diffusion völlig chlorfrei gemachten filtrirten Hühnereiweisslösung 0,3 Grm. Salicylsäure zugefügt; die Lösung diffundirte gegen 500 CC. Wasser durch 24 Stunden. Nach dieser Zeit wurde das vorgelegte Wasser in einem Hofmeister'schen Schälchen eingedampft, das Schälchen sammt dem Inhalt mit Natronkalk verrieben und nach Will-Varrentrapp geprüft. Es wurde kein N erhalten. Eine Verbindung der Salicylsäure mit Eiweiss musste also, wenn sie überhaupt existirte, nicht diffundirbar sein.

Aus 100 CC. mit 0,4 Grm. Salicylsäure versetzter Eiweisslösung konnte durch 9 Diffusionen gegen 1000 Wasser fast alle Salicylsäure entzogen werden. Die Eiweisslösung gab mit HCl zersetzt und mit Aether ausgeschüttelt nur noch Spuren von Salicylsäure. Nach diesen Versuchen glaubt Verf. zu schliessen, dass die Salicylsäure mit Hühnereiweiss keine chemische Verbindung einzugehen vermag.

Dazu stimmen auch noch solche Versuche, bei welchen sich zeigte, dass aus Würze gegen Wasser ebenso viele N-haltige Substanzen diffundiren, ob nun diese Würze mit Benzoësäure oder Salicylsäure versetzt worden ist, oder ob sie keinen Zusatz erhalten hat.

E. v. Meyer und Kolbe haben [dieser Band pag. 295] ein beträchtliches Bindungsvermögen des Dinatriumphosphates für Salicylsäure nachgewiesen, während für Benzoësäure ein solches in geringerem Maasse besteht. Verf. hat dasselbe bestätigen können und hat weiter gezeigt, dass ausser HCl auch Milchsäure den vom Phosphat gebundenen Theil der Salicylsäure (resp. Benzoësäure) wieder frei macht.

Beim Schütteln von mit Salicylsäure versetzter Würze erhielt Verf. etwas mehr, als die zugesetzte Salicylsäure betrug, da in der Würze in Aether lösliche Stoffe existiren. Es wurde desshalb der Rückstand der letzteren Ausschüttlungen, die nur mehr wenig Salicylsäure enthielt, nicht gewogen, sondern mit Eisenchlorid colorimetrisch bestimmt; z. B.:

In 100 CC. Würze wurden 0,2 Grm. Salicylsäure heiss gelöst und nach dem Erkalten mit der gleichen Menge Aether ausgeschüttelt. Die ersten 5 Auszüge gaben 0,219 Grm. ausschüttelbarer Masse. Die folgenden 5 Ausschüttungen gaben 0,0125 Grm., enthaltend 0,0035 Grm. Salicyl-

säure. Hierauf wurden 5 CC. 30% Salicylsäure zugesetzt und 3 Mal mit Aether ausgeschüttelt; es ergab sich 0,022 Grm. Rückstand mit 0,0025 Grm. Salicylsäure. Dass Kolbe und Meyer beim Ausschütteln der Salicylsäure aus Würze andere Resultate erhalten haben, erklärt Verf. daraus, dass sie mit zu wenig Aether geschüttelt haben, und daher blieb noch eine gewisse Menge von Salicylsäure zurück, die dann erst [nach dem Ansäuern] bei weiterer Ausschüttlung erhalten wurde. Es seien also diese Versuche von Kolbe mit einem analytischen Fehler behaftet.

„Die Salicylsäure lässt sich aus Bierwürze mit Aether leicht völlig ausschütteln, wenn man nur, weil das Eiweiss eine scharfe Trennung des Aethers von der Würze verhindert, genug Aether anwendet, und so den Verdünnungscoëfficenten recht gross macht."

174. L. Lewin (Berlin): Das Thymol, ein antiseptisch und antifermentatives Mittel [1]).

Die Zuckergährung wird schon durch Zusatz einer $^1/_{10}$ %igen wässerigen Thymollösung, in nicht zu geringer Menge angewandt, vollkommen inhibirt, während dies fast 4fach so starke Lösungen von Carbolsäure und Salicylsäure nicht einmal annähernd zu leisten im Stande sind.

Quantitative Bestimmungen des Gewichtsverlustes, der bei der Zuckergährung eintritt, wurden in dem Geissler'schen Kohlensäureapparate angestellt und zeigten die Wirkung des Thymols noch eclatanter, worüber Zahlen im Original.

Milch mit Thymol versetzt, zeigt erst 20 Tage später die Erscheinungen der Gerinnung als Milch ohne Zusatz; noch nach 5 Wochen bietet sie den Thymolgeruch und zeigt keine Spur von Schimmelpilzen.

Filtrirtes Hühnereiweiss fault in Berührung mit Luft nach 3—4 Tagen, dagegen konnte in mit Thymolwasser versetztem Eiweiss nach 11 Wochen auch nicht das geringste Zeichen der fauligen Zersetzung nachgewiesen werden.

Ganz ähnliche Resultate erhielt Verf. mit putridem Eiter; der mit Thymol versetzte Eiter verlor seinen fötiden Geruch und hielt sich in diesem Zustande etwa 5 Wochen, bis er eintrocknete.

---

[1]) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875, No. 21. — Dasselbe später sehr ausführlich mit Versuchsprotocollen in Virchow's Archiv 65, 164—189.

Harn mit Thymolwasser gemischt, ging erst durchschnittlich nach 5 Wochen Veränderungen ein, die auf Zersetzung hinwiesen.

Verf. fügt ferner hinzu, dass das Thymol im Stande ist, die Wirkung putriden Eiters auf den thierischen Organismus aufzuheben, resp. gar nicht eintreten zu lassen.

Eine $^{1}/_{10}$%ige Thymollösung macht im Munde leichtes Brennen und adstringirt die Schleimhäute. Versuche am Menschen lehrten, dass sie zu 3—4 Esslöffel pro die genommen, vorzüglich vertragen wird und Gährungsvorgänge im Magen in hohem Grade hemmt.

Künstliche Verdauungsversuche, die theils mit Pepsinessenz, theils mit der Schleimhaut von Kaninchenmagen angestellt wurden, ergaben auch nicht die geringste Behinderung der Verdauung durch den Thymolzusatz.

XVI. Französische Literatur.

175. Recherches sur l'albumine et les matières albuminoïdes; par M. P. Schützenberger.

Die sehr werthvollen Untersuchungen Schützenberger's über die Eiweissstoffe zeichnen sich durch zwei Umstände von den Arbeiten seiner Vorgänger auf diesem Gebiete vortheilhaft aus; erstens durch die vollkommene Zersetzung der Eiweisssubstanz, wodurch die Bildung amorpher, syrupöser, nicht weiter definirbarer Substanzen vermieden wurde und zweitens durch die sorgfältige Gewichtsbestimmung der sämmtlichen, aus einer abgewogenen Menge Eiweisssubstanz gebildeten Spaltungsprodukte. Die vollständige Zersetzung des Eiweissmolecüls erreichte Schützenberger durch Erhitzen von Eiweiss mit dem gleichen Gewichte Aetzbaryt (das

[1]) Bull. de la Soc. chim. 23, 161, 193, 216, 242, 385, 433; 24, 2 et 145.

letztere in 3—4 Theilen Wasser gelöst) in hermetisch verschlossenen Gefässen auf 160—200° C. während 4—6 Tagen. Der hier stattfindende Vorgang beruht wesentlich auf dem Zerfall des Eiweissmolecüls durch Wasseraufnahme; wenn auch in untergeordnetem Grade Oxydationsvorgänge dabei stattfinden, wie schon aus dem Umstande hervorgeht, dass der Schwefel des Eiweissmolecüls nur in Form von Schwefelsäure und schwefliger Säure abgespalten wurde. Es war dies der einzige, wenn auch mühevolle Weg, um die Gesammtheit der Eiweissspaltungsprodukte und ihre relative Menge in definirbarer Form zu erhalten. Sind auch die von Schützenberger, auf Grund der erhaltenen Resultate, aufgestellten Ansichten nach der Meinung des Referenten in manchen Punkten unwahrscheinlich, ja sogar unzulässig, so ist doch diese Untersuchung als eine der wichtigsten in der Chemie der Eiweisskörper zu verzeichnen. Der deutsche Leser mag daher die etwas grössere Ausführlichkeit des Referates entschuldigen.

Zunächst untersuchte Schützenberger die schon so oft studirte Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf Eiweiss. Ein Theil coagulirtes, feuchtes Eiweiss, entsprechend einem Kilogramm trockenen Eiweisses, wird mit 6—8 Liter Wasser angerührt und hierauf mit 200 Grm. concentrirter Schwefelsäure versetzt. Man lässt es während 1 ½—2 Stunden sieden, wobei Sorge getragen wird, dass an den Wänden des Gefässes die kochende Masse nicht theilweise sich ansetzt, weil dadurch braune, schwer zu eliminirende Produkte entstehen. Unter diesen Verhältnissen färbt sich die Masse sehr wenig, die coagulirten Eiweissstücke zertheilen sich und alles verwandelt sich zu einem weissen homogenen Brei. Der grösseren Sicherheit halber kann die Operation schon dann unterbrochen werden, wenn der grösste Theil der Eiweisskörper sich zertheilt hat und durch Filtration durch ein kleinmaschiges Sieb von den unangegriffenen Stückchen getrennt werden, welche letztere nach einhalbstündigem Kochen ebenfalls sich zertheilen.

Wird das Kochen nach 1 ½—2 Stunden unterbrochen und erkaltet die Masse ruhig, so trennt sich die Flüssigkeit in eine obere klare Schicht und einen flockigen homogenen Niederschlag, ähnlich dem der Kieselsäure, oder frisch gefällter Thonerde. Die Flüssigkeit wird hierauf sammt Niederschlag in einen Filzsack gebracht, und so lange gewaschen, bis das ablaufende Wasser nicht mehr sauer reagirt. Die auf dem Filter zurückgebliebene weisse Masse ist geschmacklos, von sehr schwach saurer

Reaction. Sie trocknet zu einer krümmeligen Masse in Form von kleinen irregulären, polyedrischen, durchsichtigen, gelblichen Fragmenten, die ein fast weisses, nicht hygroskopisches Pulver geben, das in Wasser, Alcohol, Aether u. s. w. unlöslich ist. Das Gewicht der so erhaltenen Substanz beträgt stets nahezu die Hälfte des angewendeten Albumins. Verdünnte, kochende Schwefelsäure hat also das Eiweissmolecül in zwei, dem Gewichte nach fast gleiche Theile gespalten, wovon der eine löslich, der andere unlöslich ist. Die unlösliche Substanz wird von Schützenberger Hemiproteïn genannt. Sie ist amorph, löslich in Alkalien, woraus sie sich nach genauer Neutralisation mit Salzsäure ausscheidet. Der entstandene Niederschlag wird durch weiteren Zusatz von Salzsäure wieder gelöst. Durch Auflösen in verdünnter Natronlauge, genaue Fällung mit Salzsäure, sorgfältiges Waschen mit Wasser und Alcohol gereinigt, ist das Hemiproteïn aschefrei. Das so erhaltene, bei 110° getrocknete Produkt, ergab bei der Elementaranalyse folgende Zahlen:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
C . .	52,66	54,83	53,33	—	—	—	—	—
H . .	7,01	7,25	7,31	—	—	—	—	—
N . .	—	—	—	14,27	14,46	15,08	14,26	14,22

Ausserdem enthält das Hemiproteïn auch noch Schwefel im Molecül. Das Hemiproteïn längere Zeit mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, geht nur langsam in Lösung über. Das hier entstehende Hauptprodukt ist eine amorphe Substanz von schwach süssem Geschmack, farblos, löslich in Wasser und Alcohol. (Diese letztere Eigenschaft unterscheidet sie von der bei der ursprünglichen Zersetzung des Eiweisses entstandenen, in Wasser löslichen, in Alcohol unlöslichen Substanz.) Durch salpetersaures Quecksilber ist sie fällbar. Die Elementaranalysen dieser Substanz, die Schützenberger Hemiproteïdin nennt, und bei deren Entstehung aus dem Hemiproteïn, gleichzeitig auch Tyrosin, Leucin und deren Homologe auftreten, ergab folgende Zahlen:

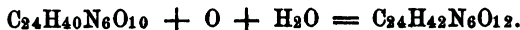
Substanz bei 120° getrocknet.		Substanz bei 100° getrocknet.		
C	47,73	C	45,70	46,1
H	6,48	H	6,6	6,7
N	14,5	N	—	14,0

Aus den obigen Zahlen berechnet Schützenberger für das Hemiproteïdin die empirische Formel:



$$C_{24}H_{42}N_6O_{12} + H_2O.$$

Aus der von dem Hemiproteïn abfiltrirten schwefelsauren Lösung, entsprechend der zweiten Hälfte des ursprünglich verarbeiteten Eiweisses, wurde zum grössten Theil eine amorphe Substanz, das Hemialbumin, von schwach saurer Reaction isolirt, annähernd 50% C, 7% H und 15,4% N enthaltend. Dem Gewichte nach bildet sie die Hauptmenge der aus der schwefelsauren Lösung isolirten Substanzen. Aus den erhaltenen Zahlen berechnet Schützenberger für sie die Formel $C_{24}H_{40}N_6O_{10}$ und drückt ihre Beziehung zu dem Hemiproteïdin durch folgende Gleichung aus:



$$C_{24}H_{40}N_6O_{10} + O + H_2O = C_{24}H_{42}N_6O_{12}.$$

Ausserdem wurde aus der schwefelsauren Lösung eine Säure isolirt, die durch basisches, essigsaures Blei und salpetersaures Quecksilber gefällt wird. Diese Säure findet sich nur in geringer Quantität darin und ihre Zusammensetzung wird annähernd durch die Formel $C_{24}H_{40}N_6O_{15}$ ausgedrückt.

Ferner wurde in den Laugen eine stickstofffreie Substanz beobachtet, die die Fehling'sche Lösung kräftig reducirt und die nach Ansicht Schützenberger's Glukose oder ein ähnlicher Körper ist; auch beobachtete Schützenberger in der schwefelsauren Lösung eine Verbindung, welche das Aussehen von Sarkin hatte und die wirklich Sarkin geben soll, wenn man den durch essigsaures Kupfer erhaltenen Niederschlag in Salpetersäure löst und die Lösung mit ammoniakalischem Silber fällt. Weitere Angaben, namentlich aber Analysen über das so erhaltene Sarkin, fehlen. Gewöhnlich wird angenommen, dass die Gerinnung des Eiweisses auf einer molecularen Umlagerung beruhe. Schützenberger machte nun die Beobachtung, dass gelöstes Hühnereiweiss beim Erhitzen nicht vollständig gerinnt. Die von dem Gerinnsel abfiltrirte Flüssigkeit enthielt stets einen gelben, schwefelhaltigen Körper von bitterem Geschmack, etwa 0,5—0,7% von dem Gewichte des coagulirten Eiweisses betragend.

Einwirkung von Barythydrat auf Eiweiss.

Wird feuchtes coagulirtes Eiweiss mit einer Lösung von Barythydrat übergossen, so löst sich das Eiweiss in der Kälte allmälig darin auf und gegen Ende entweicht Ammoniak. Wird das Gemenge erhitzt, so erfolgt die Auflösung viel rascher und nach kurzer Zeit wird reichlich Ammoniak entwickelt. Gleichzeitig trübt sich die klare Flüssigkeit und auf dem Boden des Gefässes setzt sich ein körniger Niederschlag ab, hauptsächlich aus kohlensaurem Baryum bestehend. Die Ammoniak-Entwicklung lässt allmälig nach und nach mehrstündigem Kochen wird sie kaum bemerkbar, ohne jedoch absolut aufzuhören. Durch ein derartiges, auch längeres (über 120 Stunden fortgesetztes Kochen ist die Spaltung des Albumins noch immer nicht vollständig. Man findet neben vorwiegend krystallinischen Produkten auch unkrystallisirbare Stoffe, durch ihre Eigenschaften und Zusammensetzung dem Hemiproteïdin ähnlich, die mit Barythydrat auf 150° C. erhitzt sich noch weiter unter Entwicklung von Kohlensäure und Ammoniak zersetzen. Da die Anwesenheit dieser unkrystallisirbaren Stoffe die Analyse erschwert und die Deutung der Resultate verdunkelt, so erhitzte Schützenberger Eiweiss mit Barythydrat in zugeschmolzenen Gefässen auf 150—200°. Bei dieser Temperatur und 4—6tägigem Erhitzen ist das Eiweissmolecül vollständig gespalten. Dauert das Erhitzen nur kürzere Zeit, so werden intermediäre Produkte erhalten, die beim längeren Erhitzen in einfachere Verbindungen übergehen. In drei verschiedenen Versuchen, wo Eiweiss 120 Stunden auf 100° C., 24 Stunden auf 150° C. und 8 Tage auf 150° C. mit Barythydrat erhitzt wurde, erhielt Schützenberger eine Reihe, theils neuer, theils bekannter Spaltungsprodukte und indem er die Menge derselben stets möglichst genau bestimmte, gelangte er zu wichtigen Resultaten, die in der Chemie der Eiweisskörper ganz neue Gesichtspunkte eröffnen. Die Anordnung des Versuchs war folgende:

1 Theil Eiweissstoff wurde mit 3 Theilen krystallisirten Barythydrats und 3—4 Theilen Wasser 4—6 Tage lang in einem eisernen, hermetisch verschlossenen Cylinder auf 160—200° C. erhitzt. Nach dem Erkalten wurde der Cylinderinhalt in einen Kolben gegossen und bis zur völligen Verjagung des freien Ammoniaks destillirt, das entweichende Ammoniak in überschüssiger Salzsäure aufgefangen und in einer Portion das Ammoniak als Platinsalmiak bestimmt. Hierauf wurde der Kolbeninhalt

auf ein gewogenes Filter filtrirt, der Niederschlag, aus kohlensaurem und oxalsaurem Baryt bestehend, mit heissem Wasser ausgewaschen und gewogen. Aus dem klaren Filtrat wurde durch anhaltendes Durchleiten von Kohlensäure und Erhitzen der Flüssigkeit, der gelöste Aetzbaryt entfernt im Filtrate nun durch genauen Zusatz verdünnter Schwefelsäure der noch in Lösung befindliche Baryt ausgefällt, das erhaltene Baryumsulfat auf ein gewogenes Filter filtrirt, ausgewaschen und zurückgewogen. Die filtrirte Flüssigkeit, die darnach keine Mineralbestandtheile mehr enthielt, wird im Vacuum bis zur Trockene destillirt. Das wässerige Destillat dient nach nochmaliger Destillation mittelst Natronlösung zur Bestimmung der entstandenen Essigsäure. Der trockene Rückstand, der nunmehr sämmtliche feste organische Substanzen, herrührend von der Spaltung der Eiweisskörper enthält, wird von Schützenberger als das Amidogemenge [melange amidée] bezeichnet. In der von dem oxalsauren Baryt abfiltrirten, ammoniakalischen Lösung wurde durch Zusatz von kohlensaurem Ammoniak der entstandene Niederschlag von kohlensaurem Baryt gefällt und gewogen. Die so erhaltenen analytischen Data, welche zur Erklärung der Constitution der Eiweisskörper verwendet werden können, von Schützenberger als fundamentale Ergebnisse bezeichnet, sind nun folgende: 1) Die Menge des in Form von Ammoniak frei gewordenen Stickstoff's; 2) das Gewicht des aus kohlensaurem, oxalsaurem und schwefligsaurem Baryt bestehenden Gemenges; 3) das Gewicht des isolirten, kohlensauren und das Gewicht des isolirten oxalsauren Baryt's, woraus sich die Menge der entstandenen Kohlensäure und Oxalsäure ergibt; 4) das Gewicht des durch Kohlensäure nicht fällbaren Baryums, entsprechend den in dem Amidgemenge als lösliche Barytsalze enthaltenen stärkeren Säuren (Essig-Glutaminsäure etc.); 5) die elementare Zusammensetzung des Amidgemenges, entstanden durch Einwirkung von Barythydrat auf das Protein, nach Entfernung des gleichzeitig entstandenen Ammoniaks, der Essig-, Kohlen- und Oxalsäure; 6) wird in dem festen Rückstand des Amidgemenges so weit als möglich die Trennung und quantitative Bestimmung der einzelnen Körper, namentlich aber des Leucins und Tyrosins, ausgeführt; auch ist es 7) nützlich, festzustellen, wie viel eine wässerige Lösung eines bestimmten Theils des Amidgemenges titrirtes Bromwasser absorbirt. Der Vergleich der nach dem gleichen Verfahren mit verschiedenen Eiweisskörpern erhaltenen Resultate ergibt dann die zwischen diesen Substanzen bestehenden Differenzen und Analogien.

Der in Form von Ammoniak freigewordene Stickstoff.

Es wurden hierüber zwei Versuchsreihen angestellt, indem erstens Eiweiss in offenen Gefässen während 96—120 Stunden mit Barytwasser gekocht wurde. In diesem Falle war die Menge des in Form von Ammoniak abgespaltenen Stickstoffes auf 100 Theile trockenen Eiweisses berechnet, wie folgt:

	a.	b.	c.	d.
Stickstoff . . .	1,4 Grm.	1,6 Grm.	1,8 Grm.	2,0 Grm.

und zweitens Eiweiss in verschlossenen Gefässen während 5 Tagen auf 160—200° C. mit Barytwasser erhitzt. Die hierbei entwickelte Menge Stickstoff war, wie folgt:

Serum-Eiweiss.	Caseïn.	Fibrin aus Pferdeblut.	Fibrin aus Kalbfleisch.	Pflanzenfibrin, Gluten mit siedendem Alcohol ausgezogen.	Hemiproteïn.
Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
3,96	3,54	4,83	4,30	4,44	3,60

Osseïn und Gelatine während 5 Tagen auf 160—200° erhitzt ergaben für 100 Grm. Eiweiss:

	Caseïn.	Gelatine.
Stickstoff	3,01 Grm.	2,55 Grm.

Es ergibt sich hieraus, dass a. der Grenzwerth für den als Ammoniak entwichenen Stickstoff constant für den gleichen Eiweisskörper ist, und b., dass er je nach der Art des Eiweisskörpers verschieden ist. Nach Schützenberger liessen sich die Eiweisskörper, je nach der Menge des durch Baryt entstandenen Ammoniaks, in drei Kategorien eintheilen: 1) Blut-, Muskel- und Pflanzenfibrin mit 4,3—4,8% Stickstoff; 2) Eier- und Serumeiweiss mit 3,9 und 4% N.; 3) Caseïn, Hemiproteïn, reines Eiweiss von Würtz mit 3,5—3,6% N. In die vierte Kategorie würden gehören: Substanzen wie Osseïn und Gelatine, die auch durch ihre sonstigen Eigenschaften als verschieden von den Eiweissstoffen characterisirt sind und die nur 2,55—3,00% N liefern.

Gewicht des unlöslichen Rohniederschlages und Gewicht des kohlen- und oxalsauren Baryums.

Der durch Erhitzen von verschiedenen Eiweissstoffen mit BaH_2O_2 auf 160—200° C. entstandene Niederschlag besteht aus den Barytsalzen

der Kohlensäure, Oxalsäure und schwefliger Säure, manchmal, wenn die angewandte Eiweisssubstanz nicht ganz fettfrei war, auch aus Barytseifen. Es kommen noch hinzu geringe Quantitäten von alkalischen Erdphosphaten, und im Falle in Glasgefässen gekocht wurde, durch Corrosion des Glases entstandene Produkte. Die Menge des erhaltenen Niederschlages war für coagulirtes und im Autoclaven auf 200° C. erhitztes Eiereiweiss 28—30 Grm. in 8 Versuchen; für das Fibrin aus Pferdeblut 32 Grm., für Serumeiweiss aus Pferdeblut 30 Grm. für Gluten mit Alcohol ausgekocht und für das Pflanzenfibrin 25 Grm.

Es ergibt sich zunächst hieraus, dass das Gewichtsverhältniss des freigewordenen Stickstoffs zu dem Gewichte der abgespaltenen Kohlensäure plus Oxalsäure sehr nahe demjenigen kommt, wie er bei der Zersetzung des Harnstoffs und Oxamids zu Kohlensäure und Ammoniak entstehen müsste; dass also nach der Ansicht Schützenberger's die Harnstoff- und Oxamidgruppe im Eiweissmolecül enthalten sei. So wurde in einer Reihe von Versuchen beim Erhitzen von Eiereiweiss mit Barythydrat auf 160—200° C. für 100 Theile Eiweiss gefunden:

	1.	2.	3.	4.	5.
Stickstoff	3,81	3,67	3,75	4,06	3,95
Rohniederschlag . .	28	30,5	32	30,5	31

Der Rohniederschlag enthielt für 30 Grm. Mittelgewicht:

Kohlensaures Baryum	20 Grm.
Oxalsaures Baryum	5,7 „
	25,7 Grm.

Das Gewicht des gefundenen Stickstoffs ist 3,8; das Gewicht des Stickstoffs entsprechend dem Carbonate ist 2,84; das Gewicht des Stickstoffs entsprechend dem Oxalate = 0,71, Stickstoff für Kohlensäure und Oxalsäure berechnet = 3,55. Unterschied von dem Gefundenen 0,25.

Für Caseïn wurde gefunden:

Oxalsaures Baryum	17,5
Kohlensaures Baryum	7,6
	25,1

Stickstoff, entsprechend dem Oxalate, berechnet nach der Zersetzungsgleichung des Oxamids 2,17 und Stickstoff, entsprechend dem Carbonate, berechnet nach der Zersetzungsgleichung des Harnstoffs 1,08,

Summa	3,25
Stickstoff gefunden	3,54
Differenz	0,29

Fibrin aus Pferdeblut:

Rohniederschlag . . .	32 Grm.
Oxalsaures Baryum . .	11,5 „
Kohlensaures Baryum .	20,5 „
	32,00 Grm.

	Berechnet.
Stickstoff, dem Oxalate entsprechend	1,43
Stickstoff, dem Carbonate entsprechend . . .	2,11
	4,34
Stickstoff gefunden	4,80
Differenz	0,46

Osseïn:

Rohniederschlag für 100 .	30 Grm.
Oxalsaures Baryum . .	5,0 „
Kohlensaures Baryum .	15 „
	20,0 Grm.

Der ziemlich grosse Unterschied zwischen dem Gewichte des Roh-Niederschlages und dem des kohlensauren und oxalsauren Baryums wurde durch die gleichzeitige Anwesenheit von Barytseifen bedingt.

Stickstoff, entsprechend der Oxalsäure . . .	0,62
Stickstoff, entsprechend der Kohlensäure . . .	2,13
Total	2,75
Stickstoff gefunden	3,01
Differenz	0,26

Aus den obigen Zahlen ergibt sich ferner, dass, obgleich das Verhältniss von Stickstoff zum Barytniederschlage ein constantes ist, die

Zusammensetzung des Barytniederschlages sehr wechselnd in Bezug auf das Verhältniss von Oxalat zu Carbonat ist. Diese Thatsache wird von Schützenberger durch die Annahme erklärt, dass die Oxamidgruppe $\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \rangle C_2O_2$ zum Theil die Harnstoffgruppe $\begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix} \rangle CO$ vertritt, ähnlich wie im Feldspath die Alkali-Metalle sich in wechselndem Verhältniss gegenseitig vertreten oder auch durch die Annahme zweier Albuminstoffe, wovon der eine ein Derivat des Harnstoffs, der andere des Oxamid's wären; beide in wechselndem Verhältniss miteinander verbunden.

Das Gewicht des durch Kohlensäure nicht fällbaren Baryts, woraus die in dem Amidgemenge befindliche Quantität starker Säure incl. Essigsäure bestimmt wurde.

Die hier erhaltenen Zahlen waren merkwürdiger Weise bei allen Albuminstoffen ziemlich die gleichen. Das gelöste Baryum, durch Schwefelsäure gefällt und als Baryumsulfat gewogen, ergab folgende Zahlen:

						Baryumsulfat.
Für	100	Grm.	Eiereiweiss	wurde	gefunden	22,5 — 24,0 Grm.
„	100	„	Serum	„	„	25 Grm.
„	100	„	Caseïn	„	„	24 „
„	100	„	Fibrin	„	„	24 „
„	100	„	Hemiproteïn	„	„	24 „
„	100	„	Muskelfibrin	„	„	22,2 „
„	100	„	Gluten	„	„	30 „
„	100	„	Osseïn	„	„	13,2 „

Man sieht aus der obigen Tabelle, dass das Gluten 6 Grm. Baryumsulfat mehr lieferte, als die anderen Eiweissstoffe (im Mittel 24 Grm.), während das Osseïn nur wenig mehr als die Hälfte Baryumsulfat liefert.

Die Menge der entstandenen Essigsäure.

Auch hierin zeigen die verschiedenen Eiweissstoffe ziemliche Uebereinstimmung. Zur Neutralisation von aus je 100 Grm. Proteïn gebildeter

Essigsäure wurde folgende Menge normaler Natronlauge (40 Grm. NaHO in einem Liter Wasser gelöst) verbraucht.

Albumin	60	Ccm. NaHO.
Serin	58	„ „
Caseïn	56	„ „
Blutfibrin	60	„ „
Muskelfibrin	60	„ „
Hemiproteïn	53,6	„ „
Pflanzenfibrin	33,6	„ „
Osseïn	24	„ „

Mit Ausnahme der Zahlen für das Hemiproteïn, des Pflanzenfibrins und des Osseïns liegen die Differenzen in der unvermeidlichen Fehlergrenze.

Die Elementaranalysen des Amidgemenges, d. h. der ursprünglichen Eiweisssubstanz minus CO_2, $C_2H_2O_4$, $C_2H_4O_2$, NH_3, S, plus H_2O.

Das im Vacuum zur Trockene verdunstete Produkt war stets etwas gefärbt, brüchig, hygroskopisch und enthielt keine Asche. Das Amidgemenge der verschiedenen Proteïne hatte folgende Elementarzusammensetzung:

	C.	H.	N.
Aus Eiereiweiss . . .	48,69	7,95	11,8—11,9
„ Serumeiweiss . . .	48,83	7,76	—
„ Caseïn aus Kuhmilch	49,81	7,89	—
„ Hemiproteïn . . .	49,1	8,11	—
„ Fibrin aus Pferdeblut	48,9	7,9	12,1
„ Gluten	47,4	7,6	—
„ Fibrin a. Kalbsmuskel	45,6	7,86	—
„ Osseïn	43,7—44,3	7,42—7,67	13,2

Die Gewichtsbestimmung des entstandenen Leucins und Tyrosins.

Zur Bestimmung des Tyrosins wurde das trockene Amidgemenge mit einer Mischung von 4 Theilen Wasser und einem Theil Alcohol aufgenommen. Der ungelöste Rückstand in ammoniakalischem Wasser

gelöst und das Ammoniak durch Kochen verjagt. Beim Erkalten scheidet sich das Tyrosin in weissen Nadeln fast vollständig aus.

Es wurde auf einem gewogenen Filter filtrirt und nach dem Trocknen zurückgewogen.

				Tyrosin.
Aus	100	Theilen	Eiweiss wurde erhalten	2,03—2,4 Grm.
„	100	„	Caseïn „ „	4,12 „
„	100	„	Hemiproteïn	2,2 „
„	100	„	Fibrin aus Pferdeblut	3,2—3,5 „
„	100	„	Pflanzenfibrin	2,00 „

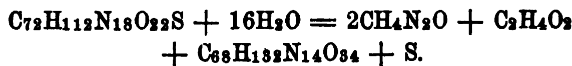
Danach glaubt Schützenberger, dass, da das Tyrosin nur in geringer Quantität im Eiweissmolecül enthalten sei, seine Anwesenheit für die Aufstellung der Constitution der Eiweissstoffe vernachlässigt werden darf.

Das Gewicht des gebildeten Leucins kann nur annähernd bestimmt werden, entweder durch Extraction des Amidgemenges mit 90%igem Alcohol, woraus sich beim Concentriren auf dem Wasserbade und Erkalten das Leucin krystallinisch abscheidet, oder auch durch Wägung des beim Erkalten der entsprechend concentrirten wässerigen Lösung des Amidgemenges sich ausscheidenden Leucins. Für Eiweiss wurde so etwa 24—25 Grm. Leucin mit Leuceïn gemengt erhalten.

Das Amidgemenge.

Ausser Leucin und Tyrosin konnte Schützenberger aus dem Amidgemenge eine Reihe zum Theil noch nicht bekannter Spaltungsprodukte des Eiweisses isoliren. Die übrigens noch nicht abgeschlossene Untersuchung dieser Substanzen hat ergeben: Erstens die Bildung krystallinischer Amidosäuren von der allgemeinen Formel: $C_nH_{2n}NO_2$ (n = 7, 6, 5, 4, 3), d. h. die Amidoenanthsäure: $C_7H_{15}NO_2$, das Leucin, die Amidovaleriansäure, das Butalanin und das Alanin: $C_3H_7NO_2$. Zweitens die Amidosäuren aus der Reihe der Asparaginsäure $C_nH_{2n-1}NO_4$. Es wurde hier ausser Asparaginsäure und Glutaminsäure $C_5H_9NO_4$ noch eine in glänzenden Prismen krystallisirende einbasische Amidosäure von der Zusammensetzung: $C_5H_7NO_3$, die Schützenberger Glutiminsäure nennt, gefunden. Man erhält jedoch aus einem Kilo Eiweiss nur 1,5—2,0 Grm. dieser Substanz. Drittens in ziemlich grosser Menge krystallinischer Produkte von süssem Geschmack, von Schützenberger als Leuceïn

und A- und B-Gluco-Proteïn bezeichnet, die sich von den Amidosäuren der Reihe $CnH_{2n} + NO_2$ durch einen Mindergehalt von Wasserstoff unterscheiden. Das Leuceïn und Glucoproteïn scheinen nur Verbindungen von Leucin oder seiner Homologen mit wasserstoffärmeren Amidosäuren zu sein. Wird zu einer Lösung von Leuceïn und Glucoproteïn in absolutem Alcohol verdünnte Schwefelsäure unter Vermeidung jedes Ueberschusses zugesetzt, so fällt schwefelsaures Leucin aus. Im Filtrate, nach dem Abdestilliren des Alcohols, bleiben im Wasser leicht lösliche, bittere Stoffe zurück, deren Zusammensetzung der Formel: $C_4H_7NO_2$ oder einem Gemenge von $C_4H_7NO_2$ mit $C_5H_9NO_2$ entspricht. Diese, der Acrylsäurereihe entsprechenden, wasserstoffärmeren Verbindungen absorbiren in der Kälte Brom mit grosser Energie. Ausser den Amidosäuren wurden aus dem Amidgemenge auch noch stickstofffreie Substanzen in geringer Menge, analog dem Dextrin isolirt. Schützenberger betrachtet das Eiweiss als ein complexes Ureïd, das etwa $^1/_5$ seines Stickstoffs in Form von Harnstoff enthält. Das Eiweissmolecül $C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S$ mit Baryt erhitzt, verliert 2 Molecüle Harnstoff, 1 Molecül Essigsäure, 1 Atom Schwefel und nimmt dafür 16 Molecüle Wasser auf.



$$C_{72}H_{112}N_{18}O_{22}S + 16H_2O = 2CH_4N_2O + C_2H_4O_2 + C_{68}H_{132}N_{14}O_{34} + S.$$

Die Formel $C_{68}H_{132}N_{14}O_{34}$ kann folgendermaassen zerlegt werden: 1) In drei Molecüle Glutamin- oder Asparaginsäure, welche Menge dem durch Kohlensäure nicht fällbaren Baryt wirklich entspricht, und 2) in eine Mischung gleicher Molecüle der Amidosäuren von der Zusammensetzung: $C_nH_{2n+1}NO_2 + CnH_{2n-1}NO_2$, denn man erhält $C_{68}H_{132}N_{14}O_{34} - 3C_5H_9NO_4 = C_{53}H_{105}N_{11}O_{22}$. In der Formel $C_{53}H_{105}N_{11}O_{22}$ ist aber das Verhältniss von C zu H wie 1 : 2. Bei dieser Berechnung ist das Tyrosin und die dextrinartige Materie weggelassen worden.

176. De la phosphaturie à forme diabétique, par Joseph Teissier[1]).

Unter obigem Namen beschreibt der Verf. eine eigenthümliche Krankheitsform, welche zuerst von dessen Vater, Professor Teissier in Lyon, beobachtet wurde. Bei einigen Kranken, welche ihn wegen quälenden

[1]) Lyon médicale 19, 307.

Durstes und häufigen Bedürfnisses, Harn zu lassen, consultirten und die Symptome allgemeiner Schwäche und mangelhafter Ernährung zeigten, ergab die Untersuchung des Harns das Nichtvorhandensein des Zuckers und Eiweisses. Der Harn war dagegen ausserordentlich reich an phosphorsaurem Kalk und zwar enthielt ein Liter Harn davon 4—9 Grm. Folgende beobachtete Fälle verdienen besonders hervorgehoben zu werden.

Eine 40jährige Dame leidet beständig an quälendem Durst, Trockenheit des Mundes, Heisshunger und ist genöthigt, sehr oft Harn zu lassen. Ausserdem leidet sie an einer Lumbo-Abdominal-Neuralgie, verbunden mit gestörter Wärmeempfindung und sehr geschwächter Sehkraft. Schliesslich hat sie noch eine schmerzhafte Hypertrophie der Thyreoidea. Der blasse, sedimentfreie Harn von 1012 spec. Gewicht, sehr sauer, enthält kein Zucker, kein Eiweiss und 4,8 Grm. Phosphate im Liter. Da die Kranke täglich 2—2½ Liter entleert, so scheidet sie zum Mindesten 12 Grm. phosphorsauren Kalk in 24 Stunden aus, also 4 Mal mehr, als das Maximum der täglichen normalen Ausscheidung beträgt.

Herr B. klagt über rheumatische Schmerzen, namentlich aber über Polydipsie und Polyurie, so dass er in der Nacht mindestens 6 Mal genöthigt ist, den Harn zu entleeren. Der im Juni 1874 untersuchte Harn hat geringes spec. Gewicht (1011), enthält kein Eiweiss oder Zucker, allein er enthält 9 Grm. phosphorsauren Kalkes im Liter. Der Kranke entleert täglich 3 Liter Harn, folglich 29 Grm. phosphorsauren Kalkes in 24 Stunden, also nicht weniger, als das 10fache der normalen Maximalmenge. Kurz darauf erkrankte der Patient noch an einer Neuroretinitis, verbunden mit Albuminurie. Am 21. Januar 1875 enthielt der 24stündige Harn 4 Grm. Eiweiss, dessen Menge am 27. Februar, 7. März und 6. April auf 0,37 und 0,20 Eiweiss abfiel, dagegen sank während der ganzen Zeit die Menge des ausgeschiedenen phosphorsauren Kalkes nie unter 6 Grm. im Liter.

Herr X., 60 Jahre alt, leidet schon seit mehreren Jahren an Arthritis, Eczema und rheumatischen Schmerzen, hat stets trockenen Mund, ist sehr abgemagert und klagt über Polyurie. Der Harn enthält minimale Mengen Eiweiss, kaum 0,5% Traubenzucker und zu der Zeit ist die Menge der ausgeschiedenen Phosphate vermindert. Einige Monate später sind Eiweiss und Zucker aus dem Harn vollständig verschwunden, der Kranke ist plötzlich von einer schweren Iritis befallen, gleichzeitig

aber fand eine stets sich steigende abnorme Ausscheidung der phosphorsauren Salze statt.

Auf Grund dieser Beobachtungen stellt der Verf. eine eigenthümliche Form der Polyurie auf, wo nicht Zucker, sondern Phosphorsäure vermehrt ausgeschieden wird. Der Umstand, dass gleichzeitig mit der Phosphaturie Störungen des Sehapparates auftraten, veranlassten den Verf., auf der Augenabtheilung des Hôtel Dieu in Lyon bei Kranken, die wegen Staaroperationen aufgenommen waren, die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure zu bestimmen. Unter 30 operirten Kranken trat nur bei zwei Frauen die Ablösung der Netzhaut ein und es waren dies gerade diejenigen, die alle Erscheinungen der Phosphaturie zeigten. Ein dritter Fall, Virginie A., 40 Jahre alt, ist vom doppelseitigen Staar afficirt. Der rechtsseitige datirt seit 6 Jahren, der linksseitige seit 3 Jahren. Sehr abgemagert, rheumatische Schmerzen, jedoch keine Schmerzen an den Epiphysen. Pruvitus vulvae. Polyurie. Sehr trockener Mund. Der Harn von spec. Gewicht (1,015) enthält kein Eiweiss und Zucker, dagegen 5 Grm. phosphorsauren Kalk im Liter. Kurz nach misslungener Operation wurde mit dem Ophtalmoskop die Ablösung der Netzhaut constatirt.

[Referent möchte sehr gern die Aufmerksamkeit der deutschen Aerzte und Chemiker auf diese merkwürdige Störung des Stoffwechsels lenken. Die Mittheilung des Herrn Teissier, von ihm selbst nur als vorläufig bezeichnet, lässt in Bezug auf die Genauigkeit der analytischen Data manches zu wünschen übrig. Sollte in ähnlichen Fällen die so enorm vermehrte Ausscheidung der Phosphorsäure sich bestätigen, so liegt auf der Hand, dass gleich dem Diabetes mellitus die Phosphaturie sowohl für den physiologischen Chemiker, wie für den Arzt, viel des Interessanten darbieten würde. In drei Fällen von weichem Staar, jedoch ohne Durst und Polyurie, die auf der bernischen Augenklinik mit Erfolg operirt wurden, hat Herr Dr. Füglistaller in meinem Laboratorium die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffes, der Schwefelsäure und Phosphorsäure bestimmt, jedoch nie diese Substanzen vermehrt gefunden. Auch bei einem Kranken, mit wiederholten Glaskörperblutungen, bei dem ich schon seit einem Jahre Zucker im Harne, jedoch ohne Polyurie, constatirte, schwankte die Menge der täglich ausgeschiedenen Gesammtphosphorsäure innerhalb der normalen Grenzen zwischen 2—3 Grm. in 24 Stunden. Die Menge des ausgeschiedenen Traubenzuckers schwankte zwischen 0,4—1%.]

177. Sur la recherche et le dosage de l'arsenic, contenu dans les matières animales par M. Armand Gautier [1]).

178. Sur la localisation de l'arsenic dans les tissus à la suite de l'usage des arsenicaux, par M. M-D. Scolosuboff [2]).

A. Gautier empfiehlt zum Nachweis von Arsenik in thierischen Geweben eine Modification des zuerst von Orfila vorgeschlagenen und von Filhol verbesserten Verfahrens, das auf einer successiven Zerstörung der organischen Materie, zunächst durch Salpetersäure, sodann Schwefelsäure und hierauf von Neuem mit Salpetersäure beruht. Das Verfahren von Gautier ist folgendes: 100 Grm. des arsenikhaltigen Gewebes werden in kleine Stücke zerschnitten und frisch in einer Porcellanschaale von etwa 600 Ccm. Inhalt mit 30 Grm. reiner Salpetersäure übergossen und gelinde erwärmt. Die Substanz löst sich allmälig auf, sodann verdickt sie sich und wird orangefarben. In diesem Moment wird die Schaale vom Feuer entfernt und mit 5 Grm. reiner Schwefelsäure versetzt. Die Einwirkung ist heftig und die Masse bräunt sich. Sie wird nun so lange erwärmt, bis schwefelsaure Dämpfe entweichen. Man setzt dann tropfenweise 10—12 Grm. Salpetersäure hinzu. Die Masse verflüssigt sich von Neuem unter reichlicher Entwicklung von salpetrigen Dämpfen. Ist alle Säure zugesetzt, so wird bis zur Verkohlung erhitzt. Die so erhaltene Materie ist leicht zu pulverisiren und wird in der gleichen Schaale mit siedendem Wasser extrahirt. Das Filtrat wird dann mit einigen Tropfen sauren, schwefligsauren Natriums versetzt und das Arsenik als Schwefelmetall, durch anhaltenden Schwefelwasserstoffstrom gefällt. Die Schwefelverbindung wird hierauf in bekannter Weise in die Säure übergeführt und im Marsch'schen Apparate nachgewiesen. In Controllversuchen wurden folgende Zahlen erhalten:

Menge der zugeführten As_2O_3.	Gewicht des gefundenen As.	Berechnetes Gewicht.
100 Grm. frischer Muskel mit 0,005 Grm. As_2O_3	0,00372	0,00379
100 „ „ „ „ 0,005 „ As_2O_3	0,00367	0,00379
100 „ Blut „ 0,0025 „ As_2O_3	0,00178	0,00188

[1]) Bull. de la Soc. chim. **24**, 250.
[2]) Arch. des Phys. norm. et pathol. 1875, p. 635.

Gautier unterwirft ferner die bisherigen Methoden einer vergleichenden Kritik und ist der Ansicht, dass die von Fresenius und Babo bei gerichtlichen Untersuchungen nicht zulässig seien.

Scolosuboff untersuchte unter Gautier's Leitung und nach seiner Methode das Auftreten dieses Giftes in den verschiedenen Geweben und hat gefunden, dass Arsenik zunächst in den nervösen Centren fixirt wird und erst, wenn die Vergiftung chronisch geworden, in die Muskel und Leber übergeht.

179. Recherches sur le lait, par M. N. Gerber[1]).

Gerber publicirt einige Analysen der Kuh- und Frauenmilch. Das Eiweiss wurde mit Essig- und Kohlensäure gefällt, die Flüssigkeit auf ein Viertel des ursprünglichen Volumens eingedampft. Zur Bestimmung des Fettes hat Gerber einen einfachen und sehr zweckmässigen Apparat von den Gebrüdern Alvergniat construiren lassen (ähnlich dem von Bibra angegebenen Extractionsapparate). Es wurden folgende Zahlen erhalten:

Analysen der Kuhmilch.

	1.	2.	3.	4.	Mittel.
Specif. Gewicht .	1,0234	1,0266	1,029	1,0278	1,2062
H_2O	84,55	86,84	88,79	84,67	86,21
Butter	4,56	3,95	4,50	3,73	4,18
Caseïn, Albumin . .	4,77	4,77	3,13	5,02	4,43
Zucker	5,36	2,38	2,70	5,65	4,28
Salze	0,73	1,01	0,80	0,91	0,86
	99,96	99,97	99,92	99,98	99,96

Frauenmilch.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Specif. Gewicht . .	1,027	1,031	1,029	1,028	1,031	1,0215
Alter der Frau . .	33	32	23	27	25	23
Tage nach der Geburt	50	74	77	48	60	170

[1]) Bull. de la Soc. chim. 23, 342.

Frauenmilch.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Mittel.
H_2O . . .	88,02 %	86,22	84,86	86,62	87,57	93,17	89,05 %
Butter . .	2,90 %	4,54	5,23	4,64	3,44	2,15	3,30 %
Caseïn, Albumin .	1,60 %	2,81	2,74	2,03	2,03	1,06	1,79 %
Zucker . .	7,03 %	5,96	6,40	6,46	6,27	3,46	5,39 %
Salze . .	0,31 %	0,41	0,75	0,22	0,67	0,14	0,42 %
	99,86 %	99,94	99,98	99,97	99,98	99,98	99,95 %

180. Sur la substitution du mercure à l'hydrogène de la créatine, par M. R. Engel[1]).

Eine Verbindung von Quecksilber mit Kreatin, wo in dem letzteren zwei Wasserstoffe durch Quecksilber vertreten sind, hat Engel auf folgende Weise erhalten: Wässerige, mit etwas Kali versetzte und auf 0° C. abgekühlte Lösung von Kreatin wird mit einer ebenfalls eiskalten Sublimatlösung versetzt. Es entsteht ein weisser Niederschlag. Man setzt nun so lange noch Sublimatlösung hinzu, bis ein gelber Niederschlag von Quecksilberoxyd zu entstehen beginnt und beim Schütteln nur allmälig verschwindet. Der abfiltrirte weisse Niederschlag wird zunächst im Vacuum, dann im Luftstrome, sodann bei 80—90° getrocknet. Die Substanz ergab bei der Analyse 70,1—70,41% Schwefelquecksilber. Die Formel $C_4N_3H_7O_2Hg$ verlangt 70,5% Schwefelquecksilber.

181. Action de l'eau sur l'acide urique, par M. S. Magnier de la Source[2]).

Verf. gibt an, dass der Löslichkeitscoëfficient der Harnsäure in stark verdünnten wässerigen Lösungen sehr wechselnd ist. Je nach dem die Versuchsbedingungen geändert wurden, schwankte der Löslichkeitscoëfficient zwischen den Grenzen von $^1/_{19000}$ und $^1/_{1500}$. Ferner wurde beobachtet, dass stark verdünnte ($^1/_{1000}$) alkalische Harnsäurelösungen nach längerem, 11—25tägigem Stehen unter Kohlensäure- und Ammoniak-

[1]) Bull. de la Soc. chim. 23, 395.
[2]) Bull. de la Soc. chim. 23, 483.

entwicklung sich zersetzten. Durch genaue Neutralisation mit Essigsäure wurde aus der alkalischen Lösung ein flockiger, weisser Niederschlag erhalten, der angeblich Dialursäure sein soll. Auch beim Kochen von Harnsäure mit Wasser in verdünnter Lösung soll sich Dialursäure bilden. Genauere Angaben, namentlich aber Analysen fehlen. [Referent ist der Ansicht, dass die Bestimmung der Löslichkeitsverhältnisse der Harnsäure nicht nach den Principien, wie sie bei Löslichkeitsbestimmungen anzuwenden sind, ausgeführt wurden. Vergl. hierüber Victor Meyer: Ueber die Bestimmung der Löslichkeit. Berliner chemische Berichte 1875, pag. 998. I.

182. Recherches sur le sang. — Première note relative à la coagulation, par M. Armand Gautier[1]).

Es ist seit langer Zeit bekannt, dass Salzlösungen, dem Blute zugegesetzt, die Gerinnung desselben hemmen. Diese Beobachtung der englischen Metzger wurde zuerst von Hewson benutzt, um die Körperchen von dem gerinnenden Blutplasma zu trennen und so die physikalische Zusammenstellung des Blutes festzustellen. Arterielles Hundeblut, welches von selbst in drei Minuten gerann, wurde bei 8° C. in Kolben, in welchen sich eine wässerige 20%ige Kochsalzlösung befand, aufgefangen. 100 Theile Blut wurden auf die Weise mit 17 Grm. und andererseits mit 4 Grm. Kochsalz vermischt. 18 Minuten später waren beide Lösungen noch flüssig. Tags darauf wurde das Blutgerinnsel in dem stärker gesalzenen Blute gut ausgebildet, während in dem nur 4% Kochsalz enthaltenden die Gerinnung kaum merkbar war. Bei Temperaturen von 6—8° C. wird die Gerinnung des Blutes bei Zusatz von 5—6% Kochsalz am ehesten gehindert.

Nachdem Gautier sich überzeugte, dass frisches Blut, versetzt mit einer solchen Menge Kochsalzlösung, das die Flüssigkeit 4% NaCl enthält, nicht mehr coagulirte und die rothen Blutkörperchen keine Veränderung erlitten, versuchte er mit Erfolg, so gesalzenes Blut bei 8% C. zu filtriren. Das kaum gefärbte Filtrat coagulirte nach Zusatz des doppelten Volumens Wasser zu einer festen und fast farblosen Masse. Das filtrirte Plasma kann im luftverdünnten Raume eingetrocknet und der

[1]) Bull. de la Soc. chim. 23, 530.

vollkommen trockene Rückstand bis auf 110° erhitzt werden, ohne dass er seine Löslichkeit einbüsst. Von Neuem in Wasser gelöst, gerinnt es vollkommen. Das Plasma, welches 4% Kochsalz enthält, gerinnt nicht, wenn es mit Kohlensäure gesättigt wird.

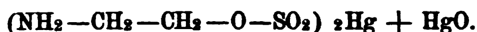
183. Sur la taurine, par M. R. Engel[1]).

Nach Engel ist das Taurin eine Amidosäure und dessen Struktur wird von ihm durch folgende Gleichung ausgedrückt:



$$NH_2—CH_2—CH_2—O—SO_2H.$$

Frisch gefälltes Quecksilberoxyd mit überschüssigem Taurin auf dem Wasserbade erwärmt, gibt einen weissen Niederschlag von der Zusammensetzung:



$$(NH_2—CH_2—CH_2—O—SO_2)\ _2Hg + HgO.$$

Das Taurinquecksilber ist ein weiterer Beweis, dass das Taurin kein Amid, sondern eine Amidosäure ist.

184. Derivés métalliques de la cyanamide et de dicyanamide, par M. R. Engel[2]).

Durch Zusatz von Kupfer- und Quecksilberlösungen zu einer schwach alkalisch gemachten wässerigen Cyanamidlösung erhielt Engel die resp. Metallverbindungen des Cyanamids von der Zusammensetzung CN_2Cu und CN_2Hg. Eine Quecksilberverbindung des Dicyandiamids von der Zusammensetzung $C_2N_4H_2Hg$ wurde ebenfalls dargestellt.

185. Sur la densité de la leucine, par M. M. Engel et G. Vilmain[3]).

Gewöhnlich wird angenommen, dass Leucin leichter sei als Wasser, da Leucinkrystalle auf Wasser schwimmen. Dies hat jedoch seinen Grund nur darin, dass den Krystallen Luftbläschen adhäriren. In vier übereinstimmenden Bestimmungen wurde das specifische Gewicht des Leucins auf Wasser von 18° C. bezogen = 1,293 gefunden.

---

[1]) Bull. de la Soc. chim. **23**, 582.
[2]) Bull. de la Soc. chim. **24**, 272.
[3]) Bull. de la Soc. chim. **24**, 279.

186. Recherches synthétiques sur la groupe urique, par M. Edouard Grimaux [1]).

Die Untersuchungen von Liebig und Wöhler, namentlich aber die späteren von Baeyer haben gezeigt, dass die meisten Harnsäurederivate Harnstoffe sind, in denen meistens zwei Wasserstoffe durch zweiwerthige Säureradikale vertreten werden. In der Absicht, diese ziemlich isolirt stehende Gruppe durch Darstellung von analogen Verbindungen zu vervollständigen und durch ihre Oxydation direct Harnsäurederivate darzustellen, untersuchte Grimaux die Einwirkung von Harnstoff auf Asparagin (das Amid der Amidobernsteinsäure). Erhitzt man beide Körper auf 125° C., so entsteht unter Wasser- und Ammoniakabspaltung das Amid der Malylureïdsäure.

$$\underset{\text{Asparagin.}}{C_4H_6N_2O_3} + \underset{\text{Harnstoff.}}{CON_2H_4} = \underset{\text{Amid der Malylureïdsäure.}}{C_5H_7N_3O_3} + H_2O + NH_3$$

Mit Salzsäure gekocht, liefert dieses Amid Salmiak und die in glänzenden, in Alcohol fast unlöslichen Prismen krystallisirende Malylureïdsäure: $C_5H_6N_2O_4$ =

$$\left.\begin{array}{lcl} CO_2H & & \\ | & & \\ CH & - & NH \\ | & & | \\ CH_2 & & CO \\ | & & | \\ CO & - & NH \end{array}\right\} \text{ oder auch } \left\{\begin{array}{l} CO - NH \\ | \qquad\qquad \rangle CO \\ CH - NH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CO_2H \end{array}\right.$$

Die Malylureïdsäure löst sich in dem vierfachen Gewichte Wasser bei 100° C., sie schmilzt unter Zersetzung bei 215—220°. Von Brom wird die Malylureïdsäure bei Gegenwart von Wasser bei 100° angegriffen. Die Reaction ist hier jedoch sehr complex und Herr Grimaux hat daraus gebromte Derivate (Mono- und Diureïde) isoliren können. Die interessanteste von diesen Verbindungen ist der Bibromhydromalonylharnstoff =

$$C_4H_4Br_2N_2O_3 \text{ oder } \begin{array}{lcl} CBr_2 & - & NH \\ | & & | \\ CH(OH) & & CO \\ | & & | \\ CO & - & NH \end{array}$$

[1]) Bull. de la Soc. chim. 24, 337.

Diese Substanz unterscheidet sich nur durch ein Plus von zwei Wasserstoffatomen, von dem von A. Baeyer dargestellten Alloxanbromid (Bibrombarbitursäure). Gelinde mit Barytwasser erwärmt, verwandelt sie sich in ein violettes Salz, das in der Siedhitze weiss wird. Dieses violette Salz, zunächst mit Salpetersäure erwärmt und hierauf mit Ammoniak behandelt, gibt Murexid. Mit verdünntem Ammoniak gelinde erwärmt, färbt sich der Hydrobibrommalonylharnstoff zunächst rosa, welche Färbung allmälig tief purpurroth wird in dem Maasse, als die Flüssigkeit Sauerstoff aus der Luft absorbirt. Diese Reaction erinnert lebhaft an das Uramil, welches ebenfalls mit Ammoniak erwärmt, unter Absorption des atmosphärischen Sauerstoff's in Murexid übergeht.

187. Réponse aux objections de M. A. Gautier relatives au role de l'acide carbonique dans la coagulation spontanée du sang, par M. C. Matthieau et O. Urbain[1]).

Herr A. Gautier zeigte, dass Blut, welches 4% Kochsalz enthält, bei Temperaturen unter 8° nicht mehr coagulirt. Auch wird solches Blut durch einen Kohlensäurestrom nicht zur Coagulation gebracht.

Da nun früher die Verff. die Hypothese aufstellten, dass die Kohlensäure die Ursache der Blutgerinnung ausserhalb der Gefässe sei, so schloss Gautier, dass die von ihm gemachte Beobachtung nicht günstig für die obige Hypothese ist. Verff. glauben nun, dass die Ursache der nicht eintretenden Gerinnung in den Gautier'schen Versuchen zunächst in der geringen Löslichkeit der Kohlensäure in kochsalzhaltigen Flüssigkeiten zu suchen ist, deren Löslichkeit mit zunehmendem Kochsalzgehalt abnimmt. (Man erinnert sich, dass in den Versuchen des Herrn Gautier nur bei 4—6%igem Kochsalzgehalte die Gerinnung des Blutes ausgeblieben, dagegen bei 17%igem Kochsalzgehalt nach 24 Stunden wohl eingetreten ist. Ref.)

Der zweite Einwand, den die Verff. gegen A. Gautier vorbringen, ist die erniedrigte Temperatur. Es ist bekannt, dass Eiskälte die Gerinnung vollständig verhindert und es scheine, als ob die Affinität der Kohlensäure zu der fibringebenden Substanz gleichzeitig mit der Erniedrigung der Temperatur abnimmt.

Die Verff. glauben daher ihre früher ausgesprochene Ansicht auf-

---

[1]) Bull. de la Soc. chim. 23, 488.

recht erhalten zu können, dass die Kohlensäure die Ursache der spontanen Blutgerinnung sei und dass intra vitam das im Plasma gelöste Fibrin desshalb nicht coagulire, weil die Kohlensäure ebenso wie der Sauerstoff an die Blutkörperchen gebunden ist.

188. Sur la role de l'acide carbonique dans les phénomene de la coagulation par M. Dr. Franz Glénard[1].

Die obige Hypothese der Herren Mathieu und Urbain findet ihre Widerlegung in dem folgenden interessanten Versuche Franz Glenard's. Er unterbindet die Jugularvene eines lebenden Esels an zwei Stellen, theilt das dazwischenliegende Segment mittelst einer Ligatur in zwei gleiche Theile, nimmt dieses Segment heraus und überlässt es in verticaler Stellung $^{3}/_{4}$ Stunden sich selbst. (Gleichzeitig mit dieser Operation wurde festgestellt, dass das Aderlassblut des Esels vier Minuten darauf coagulirte.) Nach Verlauf dieser Zeit haben sich die beiden Schichten des Plasma von dem Cruor getrennt. Man legt nun hierauf eine Ligatur an jedem Segment etwas oberhalb der Trennungszone, lässt die Blutkörperchen durch Oeffnung der Ligatur heraus und erhält so zwei Segmente, von denen jède im oberen Theil völlig reines, Blutkörperchen freies Plasma enthält, während der untere Theil ein leerer Blindsack ist. Eins von diesen Segmenten, das zur Controlle dienen soll, wurde aufgehoben, während das zweite, dessen Gewicht 19,5 Grm. betrug (nach beendetem Versuche gewogen, war das Gewicht des Plasmas 15 Grm., das Gewicht des Blutgefässes 4,5 Grm.) folgenden Manipulationen unterworfen wird.

Der blindsackförmige Theil des Segmentes, aus dem die Blutkörperchen herausgelassen wurden, wurde mit destillirtem Wasser ausgewaschen, mit Kohlensäure gefällt, wieder unterbunden und nun die mittlere Ligatur geöffnet. In dem Segmente befindet sich jetzt farbloses Plasma (15 Grm. mit Kohlensäure (etwa 10 Cbcm.) in directer Berührung und doch findet keine Coagulation statt, selbst nicht nach einer Stunde. Wurde das Segment geöffnet und das vollkommen flüssige Plasma ausgegossen, so filtrirte es vollständig, ohne einen Rückstand zu lassen und nach etwa 20 Minuten coagulirte die filtrirte Flüssigkeit. Zu gleicher

[1]) Bull. de la Soc. chim. **24,** 517.

Zeit wurde das Plasma aus dem zweiten als Controlle dienenden Segmente auf ein Filter gegossen und beobachtet, dass die Dauer der Filtration und der Eintritt der Gerinnung zu gleicher Zeit stattfand, wie bei dem mit Kohlensäure geschüttelten Plasma. Es ergibt sich aus diesem exacten Versuche, dass an der Blutgerinnung die Kohlensäure keinen Antheil hat.

189. Note sur la transformation de l'amidon par l'action de la diastase, et production d'une nouvelle matière sucrée, par M. A. Petit[1]).

Werden 1000 Grm. Stärkekleister ($^1/_{10}$ Stärke enthaltend) mit einem Grm. Diastase meherere Stunden auf 50° erwärmt, hierauf filtrirt und das Filtrat zum Sieden erhitzt, um die weitere Einwirkung der Diastase zu verhindern, so erhält die Lösung etwa 5% Dextrin und zwei Zuckerarten. Der eine Zucker reducirt alkalische Kupferlösung, der andere dagegen ist auf dieses Reagens ohne jede Einwirkung, selbst nachdem er 5 Minuten lang mit 1%iger Schwefelsäure gekocht worden, er ist aber gährungsfähig. Dieser nicht reducirende Zucker bildet ungefähr $^3/_4$ der entstehenden Glucose.

190. Sur la coagulation spontanée du sang, gaz du sang avant et après la production de la fibrine. — Réponse à la dernière notes de M. M. Mathieu et Urbain, par M. Armand Gautier[2]).

In dieser Abhandlung, wesentlich polemischen Inhaltes, wendet sich Herr Gautier gegen die Herren Mathieu und Urbain und hält die Sätze aufrecht, dass 1) sowohl in coagulirtem Blute, als wie auch in solchem, wo durch Kochsalzzusatz die Gerinnung verhindert war, die Menge der absorbirten Kohlensäure gleich ist, und 2) dass, wenn Kochsalz die Blutgerinnung verhindert, dies nicht dadurch geschieht, dass sie ihm Kohlensäure entzieht, da es zu diesem Gase keine Verwandtschaft hat und im Vacuum alle Kohlensäure aus dem Blute ausgepumpt werden kann.

---

[1]) Bull. de la Soc. chim. **24**, 519.
[2]) Bull. de la Soc. chim. **24**, 531.

191. Des microzymas et de leurs fonctions aux différents âges d'un même être, par M. J. Béchamp[1]).

Schon früher haben die Herren Béchamp Vater und Estor die Mikrozymas, d. h. die Molekularkörnchen, die sich in allen thierischen Geweben vorfinden, als die Ursache der physiologischen Vorgänge betrachtet. So verflüssigen die isolirten Mikrozymas der Leber den Stärkekleister, ohne ihn in Zucker zu verwandeln. Seither hat Herr Béchamp auch die Mikrozymas des Pancreas isolirt und gesehen, dass sie mit seltener Energie Stärkekleister verflüssigen und in Zucker überführen. Die Mikrozymas der Leber und des Pancreas also morphologisch ähnlich sind in Bezug auf ihre Funktion verschieden.

Die Mikrozymas werden zu Bacterien, die man auftreten sieht, sobald thierische Gewebe im Stärkekleister oder Zuckerwasser sich selbst überlassen werden.

Die Isolirung des Mikrozymas geschieht nach Béchamp folgendermaassen: Fein zerhacktes Muskelfleisch wird mit kreosothaltigem Wasser lange gewaschen, der ungelöste Rückstand mit Salzsäure pro Mille digerirt, welche das Syntonin auflöst. Der auch hierin unlösliche Rückstand wurde durch Waschen mit Wasser von der Säure befreit. Die erste der beiden so erhaltenen Flüssigkeiten enthielt die löslichen Eiweissstoffe und vielleicht auch eine Zymose. Stärkekleister in Berührung damit gebracht, wurde verflüssigt, jedoch nicht in Zucker übergeführt. Auch nach längerer Zeit wurden in diesen neutralen Flüssigkeiten keine organisirten Gebilde sichtbar.

Der zweite Auszug (Syntonin) war unter den gleichen Bedingungen vollständig unwirksam und enthielt nichts Organisirtes. Dagegen im Rückstande waren die Mikrozymas vorhanden, sie verflüssigten nicht allein Stärkekleister, sondern führten ihn auch in Gährung über. Unter dem Mikroscope sah man Mikrozymas einzeln und in Gruppen. In Folgendem beschreibt Béchamp, dass nicht allein die Mikrozymas der verschiedenen Organe eines und desselben Individuums in ihrer Wirksamkeit verschieden sind, sondern diese Wirksamkeit auch abhängig von dem Alter des Gewebes ist. Die Gewebe von Erwachsenen wirken sehr ener-

[1]) Des Microzymas et de leurs fonctions etc. Paris et Montpellier. 1875 und Compt. rend. **81**, 226.

gisch auf Stärkekleister, sie verflüssigen ihn stets, verwandeln ihn in Zucker und auch die Bildung von Alcohol, Essig- und Buttersäure wurde constatirt; dabei entstehen stets Bacterien. Nur das Gehirn war ohne Wirkung auf Stärkekleister.

Auf Rohrzucker wirken die Gewebe Erwachsener nur sehr schwach, die Menge der gebildeten Glucose war stets gering. Eine Gährung findet jedoch statt, da in den Flüssigkeiten das Auftreten von Alcohol, Essig- und Milchsäure beobachtet wurde. Zu bemerken ist, dass gleichzeitig mit dieser schwachen Einwirkung auf Rohrzucker das Auftreten von Bacterien hier viel spärlicher wurde.

Die Mikrozymas aus den Geweben des Fötus (vom Menschen und Rind) wirken nur sehr schwach auf Stärkekleister; jedoch diese Wirksamkeit nimmt mit dem Alter zu. Fötales Gewebe, 3 Monate alt, verflüssigte Stärkekleister nur sehr unvollkommen. Das Gewebe eines Neugeborenen verhielt sich jedoch ziemlich wie das eines Erwachsenen. Die Mikrozymas aus fötalem Gewebe wirken besser auf Rohrzucker, als wie die der Erwachsenen. Man beobachtet fast stets Bildung von Glucose und Auftreten saurer Reaction. Die Entwicklung der Mikrozymas zu Bacterien wurde hier seltener beobachtet.

192. **Nouveau procédé pour le dosage de l'oxigène libre dans l'urine, par M. D. Freire**[1]).

Verf. schlägt vor, um den in einer Flüssigkeit (gewöhnliches Wasser, Urin) gelösten Sauerstoff zu bestimmen unter einer von dem atmosphärischen Sauerstoff schützenden Schicht von Terpentin die Oxydation des Pyrogallols in ammoniakalischer Lösung zu benutzen und sodann so lange Zinnchlorürlösung zuzusetzen, bis die Flüssigkeit, welche eine braune Farbe angenommen hatte, wieder entfärbt ist. Man weiss durch die Versuche von Döbereiner, dass 1 Grm. Pyrogallol 0,38 Grm. oder 260 Ccm. Sauerstoff absorbirt. Der Titer der Zinnchlorürlösung wird durch eine bekannte Menge Pyrogallol, welches bei Gegenwart von Ammoniak durch den Sauerstoff der Luft vollständig oxydirt worden, gestellt. Die Schwierigkeit der Ausführung liegt in der richtigen Erkennung, wann die braune Pyrogallollösung vollständig entfärbt worden ist. Verf. ist mit der Vervollkommnung seiner Methode beschäftigt.

---

[1]) Compt. rend. **81**, 229.

193. Sur quelques réactions de l'hémoglobine et de ses dérivés, par M. C. Husson[1]).

Hämoglobin absorbirt Jod, und zerfällt dabei in Hämatin und Globulin. Im Spectralapparate ist dann nur der Absorptionsstreifen des Hämatins sichtbar, das nicht weiter durch Jod verändert zu sein scheint. Wird auf einem Objectträger ein Tropfen Blut mit Jodlösung versetzt, so sieht man unter dem Mikroscope, wie die Blutkörperchen zerfallen und Hämatin sich ausscheidet. Durch Zusatz eines Tropfens Eisessig und gelindes Erwärmen krystallisirt dann das jodwasserstoffsaure Hämatin in rhombischen Tafeln und Nadeln, ähnlich dem salzsauren Hämatin, nur sind die Krystalle etwas dunkler und mit einem Stich in's Violette. Mit Bromkalium wird auf die gleiche Weise das bromwasserstoffsaure Hämatin erhalten. Diese Krystalle sind etwas mehr rosa gefärbt.

Wird Blut mit Borax und Eisessig behandelt, so werden alle die unter dem Namen Hämatoïdin beschriebenen Krystallformen erhalten. Eisessig allein, ohne jeden anderen Zusatz, gibt mit Blut schöne Krystalle des essigsauren Hämatins. Auch die Verbindungen des Hämatins mit Phenol, Oxalsäure, Valeriansäure, Weinsäure, Citronensäure, Kieselsäure gibt Husson an, durch Zusatz von Essigsäure zu Blut und den respectiven Alkalisalzen erhalten zu haben.

194. De l'appartition des sels biliaires dans le sang et les urines, déterminée par certaines formes d'empoisonnements, par M. M. Feltz et E. Ritter[2]).

Verff. beobachteten das Auftreten von gallensauren Salzen im Blute und im Harne nach Verabreichung gewisser Gifte. Die Menge der ausgeschiedenen Gallensalze, beurtheilt nach der Pettenkofer'schen Probe, ist bei der Intoxication mit verschiedenen Giften nicht die gleiche; kaum merkbar bei der Phosphorvergiftung, wird sie grösser bei Vergiftung durch faulende Stoffe; auch die Intoxicationen mit Tartarus stibiatus, arsenigsaurem Natrium und arseniger Säure, haben grössere Ausscheidung von Gallensalzen zur Folge.

---

1) Compt. rend. **81**, 477.
2) Compt. rend. **81**, 798.

195. Note sur le dosage de la caféine et la solubilité de cette substance par Mr. A. Commaille[1]).

Nach A. Commaille wird der Gehalt an Cafein im Kafe folgenderweise bestimmt: 5 Grm. pulverisirten Kafe's werden mit 1 Grm. calcinirter Magnesia innig gemischt und die Masse 24 Stunden auf dem Wasserbade getrocknet. Das grüne Pulver wird 3 Mal mit kochendem Chloroform ausgezogen (100 Grm. Chloroform genügen dazu). Von dem filtrirten Chloroformauszuge wird das Chloroform abdestillirt, welches Cafein und Fett zurücklässt. In das Destillationsgefäss bringt man 10 Grm. gestossenes Glas, übergiesst mit Wasser und erhitzt zum Sieden. Man verschliesst den Kolben, schüttelt kräftig, wobei das an den Wänden haftende Fett durch das Glaspulver losgemacht wird, filtrirt heiss und zieht den Rückstand auf die gleiche Weise noch 2 Mal aus. Die wässerigen Lösungen hinterlassen nach dem Verdampfen reines krystallisirtes Cafein. Commaille hat ferner die Löslichkeit des Cafeins in verschiedenen Lösungsmitteln bestimmt und folgende Zahlen erhalten:

	100 Grm. der Flüssigkeit lösen bei 15–17° C.		100 Grm. der Flüssigkeit lösen beim Siedepunkt.	
	Cafeinhydrat.	Cafein, wasserfrei.		
Chloroform . . .	—	12,97	—	19,02
85 procent. Alcohol.	2,51	2,30	—	—
Wasser	1,47	1,35	49,73	45,55
Absoluter Alcohol .	—	0,61	—	3,12
Aether (käuflich) .	2,21	0,19	—	—
Schwefelkohlenstoff .	—	0,0585	—	0,454
Aether (absoluter) .	—	0,0437	—	0,36
Petroleum-Essenz .	—	0,025	—	—

196. De l'influence des acides sur la coagulation du sang, par M. Oré[2]).

Verf. untersuchte, ob durch Einspritzung von verdünnten Säuren und Alcohol in die Blutbahn Gerinnung des Blutes erfolge, und über-

[1]) Compt. rend. 81, 817.
[2]) Compt. rend. 81, 838.

zeugte sich, dass dies nicht der Fall ist. Es wurden Versuche angestellt mit verdünnter Essigsäure, Schwefelsäure (2,5 Grm. Schwefelsäure mit 60 Grm. Wasser in die Cruralvene eines Hundes injicirt), Phosphorsäure (5 Grm. Phosphorsäure mit 100 Grm. Wasser verdünnt), Salpetersäure (5 Grm. in 145 Grm. Wasser gelöst), Salzsäure, Alcohol (15 Grm. Alcohol in 150 Grm. Wasser gelöst, davon 75 Grm. einem Hunde von 10 Kilo Körpergewicht injicirt) in einem zweiten Versuche 22 Grm. Alcohol in 100 Grm. Wasser gelöst und davon 75 Grm. injicirt. Die beiden letzten Hunde zeigten alle Erscheinungen der Trunkenheit, erholten sich jedoch bald wieder. In allen Fällen zeigte die Section der einige Tage später getödteten Hunde keine Läsion der Gefässwand und keine Spur von Gerinnselbildung.

197. Recherches sur le suc gastrique, par M. Rabuteau[1]).

In Uebereinstimmung mit Braconnot, Prout, Lassaigne und Schmidt zeigt Verf. durch fortgesetzte Versuche (Thierchem.-Ber. für 1874, pag. 233), dass die saure Reaction des normalen Magensaftes durch Salzsäure und nicht durch Milchsäure bedingt wird. Er liess Hunde, die seit 24 Stunden hungerten, einige Sehnenstücke verschlucken, tödtete sie hierauf durch Quetschung der Medulla, unterband sorgfältig den Magen an der Cardia und am Pylorus und extrahirte die Magenmucosa mit Wasser. Zu dem filtrirten Magensaft wurde reines Chinin zugesetzt, das sich in ziemlicher Menge darin auflöste, hierauf wieder filtrirt und das Filtrat zunächst auf dem Wasserbade, sodann im Vacuum zur Trockene verdunstet. Der vollkommen trockene Rückstand wurde mit Amylalcohol ausgezogen, dieser Auszug verdunstet und der Rückstand entweder mit Chloroform oder mit Benzol ausgezogen. So wurde ganz reines salzsaures Chinin erhalten, leicht kennbar durch die Krystallform und sein übriges Verhalten. Die Menge des Chlors wurde mit einer titrirten Silberlösung bestimmt und im Mittel aus drei Versuchen 2,5 pro Mille freie Salzsäure im Magensaft gefunden. Schmidt fand 3 HCl pro Mille. Genau so wurde in einem anderen Versuche verfahren, um die etwa vorhandene Milchsäure zu isoliren. Der trockene alcoholische Auszug wurde mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether geschüttelt.

[1]) Compt. rend. **80**, 61.

Nach dem Abdestilliren des ätherischen Auszuges blieb jedoch keine Spur von Milchsäure zurück. Die Genauigkeit des Verfahrens wurde durch Zusatz von 4 Ctgrm. Milchsäure zu 40 Grm. Magensaft und die Isolirung daraus der freien Milchsäure als Kalklactat geprüft.

198. Sur la présence du cuivre dans l'organisme, par M. M. Bergeron et L. S. d'Hôte[1]).

Verff., die in zwei Fällen acuter Kupfer-Vergiftung die ganze Menge des absorbirten Kupfers in der Leber und den Nieren wiedergefunden haben, untersuchten, ob normaler Weise Kupfer in diesen Organen enthalten sei. Bei 14 Individuen, deren Leber und Nieren untersucht wurden, war stets Kupfer vorhanden, und zwar auf das Gesammtgewicht der Leber und Nieren berechnet, durchschnittlich etwa 2 Milligramm.

199. Recherches expérimentales sur le principe toxique du sang putréfié, par M. O. Feltz[2]).

Verf. suchte das putride Gift aus faulendem Blute zu isoliren, nachdem er sich von dessen toxischer Wirkung durch Injectionen von 1—3 Cbcm. in die Venen von Hunden überzeugte. Lange fortgesetztes Durchleiten von Luft, sowie auch comprimirte Luft, hatten keine Wirkung auf das faulende Blut und die darin enthaltenen niedrigen Organismen. Fortgesetztes Durchleiten von Sauerstoff, sowie auch Auspumpen des faulenden Blutes schienen die toxische Wirkung desselben abzuschwächen. Verf. glaubt jedoch nicht, dass das putride Gift gasförmig sei.

In der zweiten Mittheilung beschreibt Verf. Versuche, wonach 3 Monate altes faules Blut, Hunden in die Venen injicirt, die gleiche toxische Wirkung zeigte. Auch nach 5 Monaten vollkommen an der Luft eingetrocknetes faules Blut, gepulvert und mit wenig Wasser angerührt, in die Venen injicirt, zeigte, wenn auch erst nach 4—5 Tagen, seine volle Wirksamkeit. Zwei von den 3 Hunden gingen am 10. resp. 16. Tage an Septicämie zu Grunde, der dritte, welcher erst am 6. Tage erkrankte, hatte während 9 Tagen Fieber und Durchfälle, wovon er sich vollkommen erholte. Sorgfältige, mikroscopische Untersuchung des

[1]) Compt. rend. **80**, 268.
[2]) Compt. rend. **80**, 553 und **80**, 1338.

eingetrockneten Blutes zeigte die völlige Abwesenheit der Bacterien und Vibrionen, man sah nur mehr oder weniger kleine Körnchen von gelbem Reflex. Da nun in dem Blute der damit inficirten Hunde bewegliche Körnchen und Bacterien sichtbar waren, so schliesst Verf. hieraus, dass das eingetrocknete, gefaulte Blut Keime enthielt, welche im lebendigen Körper fähig sind, sich zu entwickeln und so die Erscheinungen der putriden Vergiftung hervorzurufen.

200. Recherches sur les effets de la ligature du canal choledoque et sur l'état du sang dans les icteres malins, par M. M. O. Feltz et E. Ritter[1]).

Nach Unterbindung des Ductus choledochus verändert sich das Blut in Folge der Resorption der gallensauren Salze mehr oder weniger, je nach kürzerer oder längerer Retention der Galle. Die rothen Blutkörperchen werden zerfliesslich, das Hämoglobin transsudirt und krystallisirt sogar, Fettgranulationen in merkbarer Quantität und Cholesterinkrystalle sammeln sich im Serum an. Die Resorption der gallensauren Salze hat ihre Grenze insofern, als die Gallensecretion selber abnimmt, erstens durch die bedeutende Erweiterung der secernirenden Kanälchen und sodann durch die fettige Degeneration des Kanälchenepithels, in Folge des bedeutend gesteigerten intracanaliculären Druckes. Diese Aenderung der Secretion erklärt die Seltenheit der nervösen Erscheinungen und Hämorrhagien beim Retentionsicterus. Ein einziges Mal gelang es den Autoren, durch künstliche Zurückhaltung der Galle die Erscheinungen des Icterus gravis hervorzurufen. In diesem Falle enthielt das Blut 1—1,1% gallensaure Salze.

201. De la quantité d'oxigène que peut absorber le sang aux diverses pressions barométriques, pas M. P. Bert[2]).

Verf. kommt auf Grund seiner Versuche über die Absorption des Sauerstoffs durch Blut bei wechselndem Drucke zu der Annahme, dass das Oxyhämoglobin eine chemische Verbindung ist, welche bei zunehmendem Drucke keinen Sauerstoff mehr aufnimmt, der Sauerstoff löst

[1]) Compt. rend. **80**, 675.
[2]) Compt. rend. **80**, 733.

sich in diesem Falle im Blutserum nach dem Dalton'schen Gesetze auf. Das Oxyhämoglobin ist bei 16° C. beständig, selbst bei nur 1/8 Atmosphärendruck; dagegen bei einer Temperatur von 37,5 dissociirt es sich in dem Maasse, als der Druck abnimmt.

202. Sur la dissocation du violet de méthylaniline et la séparation en deux couleurs sous l'influence de certain tissus normaux et pathologiques, en particulier par le tissus en dégénérescence amyloïde, par M. O. Cornil[1]).

Gewisse thierische Gewebe werden durch das Methylanilin-Violett entweder violett gefärbt, wie z. B. das Bindegewebe, oder sie zerlegen das Methylanilin-Violett in einen rothen und blauen Farbstoff. So z. B. wird ein feiner Schnitt eines Netzknorpels oder elastischer Faser ebenso wie die Zellen violett gefärbt; wird dagegen fötaler oder Rippenknorpel mit der Lösung des Farbstoffs behandelt, so wird das Violett in 2 Farben zerlegt. Die hyaline Grundsubstanz des Knorpels färbt sich roth, während das Portoplasma, die Zellenkerne und die Wände der Knorpelkapseln blau violett gefärbt erscheinen. Sehr prägnant sind die Unterschiede bei amyloid entartetem Gewebe. Mit Metylanilin-Violett behandelt, wurden die degenerirten Parthieen roth violett, während die normalen blau violett gefärbt wurden. Verf. betrachtet dieses Reactiv als viel empfindlicher zur Erkenntniss der amyloiden Degeneration, als die bis jetzt übliche Jodreaction.

203. Sur les ferments chimiques et physiologiques, par M. A. Müntz[2]).

Nach den Beobachtungen des Verf.'s besteht ein interessanter Unterschied in dem Verhalten der geformten und ungeformten Fermente gegen Chloroform. Die geformten Fermente der Gährung und Fäulniss werden sofort unwirksam, wenn die betreffende, durch organisirte Fermente in Zersetzung befindliche Flüssigkeit mit Chloroform versetzt wird. Dagegen die durch ungeformte (chemische) Fermente, wie Diastase, Emulsin, Speichel, das lösliche Ferment des Hefewassers hervorge-

---

1) Compt. rend. 80, 1288.
2) Compt. rend. 80, 1255.

rufenen Gährungen werden durch Chloroformzusatz nicht im Mindesten behindert. Der Verf. hofft auf die Weise die Natur der bei Septicämie und anderen Infectionskrankheiten wirkenden giftigen Stoffe ermitteln zu können.

204. Influence de l'air comprimé sur les fententations, par M. P. Bert[1]).

Herr P. Bert kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Resultate, dass Eiweisssubstanzen, Harn, Wein, Milch in hinreichend comprimirtem Sauerstoff oder Luft aufbewahrt, der Fäulniss und der Gährung nicht unterliegen, dass also die geformten Fermente durch comprimirten Sauerstoff getödtet werden. Auf Speichel, Pancreassaft, Diastase, Pepsin, Myrosin, Emulsin und überhaupt ungeformte Fermente, übt comprimirter Sauerstoff keinerlei Wirkung. Sie können darin unbegrenzte Zeit aufbewahrt werden, ohne ihre fermentative Eigenschaft einzubüssen.

205. De la Glycosurie dans le cas d'obstruction partielle ou totale de la veine porte (pyléphlébite, cirrhose du foie etc., par le docteur P. Colrat, med. des hôpitaux[2]).

Nach den Versuchen Claude Bernard's (Revue des courses scientifiques 1873) gehen Traubenzuckerlösungen, in die Jugularvenen eines Thieres injicirt, unverändert in den Harn über, während in die Wurzel der Pfortader injicirt der Zucker in der Leber zurückgehalten wird, ferner beobachtete Claude Bernard, dass nach Unterbindung der Pfortader nach der Methode von Oré sich ein colateraler Kreislauf durch die Anastomosen, welche die Aeste der Pfortader mit den hämorrhoidalen, mit den Venen der Bauchwand, des Oesophagus und des Zwerchfells und bei Thieren sogar durch die Nierenvenen verbinden, ausbildet, so dass das von den Därmen kommende Blut nicht mehr die Leber passirt, sondern durch die Anastomosen sich in den allgemeinen Kreislauf ergiesst.

Werden einem solchen Hunde 10 oder 12 Grm. Zucker in die Wurzel der Pfortader injicirt, so geht er schon nach $^{3}/_{4}$ Stunden in den Harn

[1]) Compt. rend. **80,** 1579

[2]) Lyon médical **18,** 553.

über, während ein Hund von gleicher Grösse, dem die Pfortader nicht unterbunden worden, 30, 50, 60—80 Grm. Zucker in die Pfortader erst injicirt werden mussten, um Glycosurie hervorzurufen.

Genau das gleiche Resultat wie durch das physiologische Experiment bei Thieren wird nach Herrn P. Colrat bei Menschen durch Pylephlebitis oder Lebercirrhose erzielt. Im letzten Falle ist der Verschluss der Pfortader zwar nicht vollständig, aber es ist bekannt, in welchem Grade sich die Anastomosen der Pfortaderäste mit den oben genannten Venen ausbilden, wodurch die Verdauungsproducte in den allgemeinen Kreislauf ergossen werden.

In zwei Fällen von Lebercirrhose wurde constant, sobald Sorge getragen wurde, dass die Kranken keine Zuckerstoffe in der Nahrung bekamen, auch keine Spur von Zucker im Harne gefunden. Wurden dagegen diesen Kranken Trauben (etwa 250 Grm.) oder andere zuckerhaltige Nahrung verabreicht, so trat stets eine vorübergehende Glycosurie ein.



Sachregister.

Autoren-Register.

